

# الطب الرياضي

## فى الصحة و المرض

دكتور: محمد عادل رشدى



الناشر: الدكتور

جمال حري وشركاه





الناشر: منشأة المعارف بالاسكندرية

جلال حزى وشركاه

٤٤ بش سعد زغلول الاسكندرية تليفون / فاكس : ٤٨٣٣٢٠٣

الطب الرياضي في الصحة والمرض

Sports Medicine In Health And Disease



# الطب الرياضي في الصحة والمرض

## Sports Medicine In Health And Disease

دكتور

محمد عادل رشدي

أستاذ الطب الرياضي

D.Sc. in sports Medicine U.S.A

1997

الناشر // منتديات الألكندرية

جلال حمزى وشركاه



## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### مقدمة:

كان الطب ولا يزال أكثر اهتماماً بعلاج المرض منه بالعناية بالأصحاء وكان تقدير الصحة منصباً علي توقيع الكشف الطبي للتحقق من اللياقة لبعض الأنشطة الخاصة علي سبيل المثال الالتحاق بالقوات المسلحة - كليات التربية الرياضية - الاشتراك في الأنشطة الرياضية العنيفة والمهن الخطرة كذلك الفحوص الروتينية للتأمين علي الحياة وفي الآونة الأخيرة انتشرت ظاهرة الكشف المنتظم للأمراض خاصة عند الالتحاق بعض الأفراد بمهن معينة لتحديد قدراتهم وحالتهم الصحية علي أداء تلك الأعمال.

فالصحة تعرف بأنها قدرة الفرد علي تعبئة طاقاته الجسمية والعقلية والروحية للمحافظة علي ذاته والارتفاع بها وعلي من يعولهم وعلي المجتمع الذي ينتمي اليه فالصحة إذاً حالة من الاستعداد لممارسة النشاط لضمان البقاء الشخصي والإنجاز وفي نفس الوقت تأمين سلامه العلاقات الإنسانية لا سيما في الأسرة

إن الطريعه التي يستخدم بها أي شخص هذه القدرة ليست

بالضرورة مفيدة وبالطبع تتأثر بعوامل عديدة شخصية وبيئية. وعلي أي حال - هكذا فإن إساءة استخدام الإنسان لطاقاته - سواء كانت موروثة أو مكتسبة - بحكم طبيعة تكوينه ستؤدي الي تدهورها مع حدوث خلل في الحالة الصحية العامة له.

ذلك أن القدرة علي تعبئة هذه الطاقات وحشدتها بطريقة سليمة تتوقف علي مدي ونوعية الطاقات والتي تعكس درجة ومدي الصحة. وحيثما تكون الطاقات غير كافية فإنه لا يمكن تعبئتها بنجاح والنتيجة هي سوء الصحة ILL HEALTH وبدون التدخل العلاجي تزداد الحالة سوءا بشكل مضطرب. تلك الطاقات علي أيه حال، متبادلة الاعتماد والاحتفاظ في جانب يمكن تعويضه بالدعم المتزايد من مصادر أخرى.

فعلي سبيل المثال يمكن التغلب علي الانحرافات والتشوهات القوامية الخطرة بالتوافق العقلي والقوة الروحية بحيث يستطيع المعوق الاحتفاظ بحالة صحية جيدة المحافظة علي الصحة أثناء وفي نطاق الحياة العادية يمكن ان تضار فقط بالتشوهات الخلقية الميلاديه وسوء التغذية والمرض والإصابات وفي سنوات النمو والانتاج يكون المرض والإصابات العاملين الوحيدين المسؤولين عن سوء الصحة.

ولأسباب عملية يمكن النظر الي المرض والاصابات معا وكل منهما يمكن أن يؤدي الي الألم والعجز وتلف الأنسجة. وكل منهما يتضمن كامل الشخص وكل منهما يتطلب التقييم والتدخل العلاجي وإعادة التأهيل المناسبة. كل منها يتضمن عوامل شخصية وبيئية وتأثير الصدمة وكل منها يستدعي مديلاً وبائياً علي المستويين الشخصي والقومي للتحكم والإزالة.

وتعتمد صحة الإنسان علي التفاعل المتبادل لثلاثة قوا وهي العوامل الشخصية والعوامل البيئية ثم عامل الصدمة. كما ان هناك ثلاثة عوامل اخري تؤثر في حالة الإصابة أو سوء الصحة وتلك هي التقييم والعلاج وإعادة التأهيل. التقييم الكامل للصحة يجب ان يشمل سلسلة واسعة من الفحوص الجسمية لكافة الأجهزة الحركية والحسية والميتابولية والتنسيق مع كافة اختبارات الاستعداد أي اختبارات عملية للقدرة علي تعبئة وحشد الطاقات من أجل تحقيق مهام متنوعة وواقعية.

والمرجع الذي بين أيدينا والذي يتناول موضوعاً من أكثر موضوعات الطب الرياضي شمولاً واهتماماً حيث يوضح في ستة موضوعات دور الطب الرياضي في الصحة والمرض.

ولقد اخترت الأسلوب العلمي الواضح السهل والمختصر ،  
بهدف الوصول للمعلومة مباشراً ، أو اختصار يؤثر على تسلسل  
أو ربط كل موضوع بطريقة علمية حيث يجد فيها الباحث  
موضوعات كثيرة نجيب وتوضح استفسارات عديدة لموضوعات  
بحثت من قبل وكانت لها نتائج غير واضحة كذلك بعض رؤوس  
أقلام هامة ومفيدة لتتبعها حتي نصل الي نتائج علمية  
صحيحة تبني على البحوث العلمية المتخصصة.

ولن أقول ان هذا المرجع هو الأول أو الأخير من نوعه في  
هذا المجال إذ انه تناول موضوعات جديدة وبيّن عنصراً من  
عناصر الطب الرياضي في الجانب الوقائي والعلاجي بالنسبة  
لأكثر الأمراض انتشاراً او حدوثاً بين الرياضيين وغير  
الرياضيين من الصغار والكبار ، هذا بالإضافة الي إجابات  
واضحة ترتبط بالممارسة الرياضية واستعادة تكوين مصادر  
الطاقة مع ارتباط ذلك بصورة عامة بفسيولوجيا الرياضة  
والتي تشكل الركيزة الأساسية للطب الرياضي.

أنمني ان يصل هذا المرجع الي المكتبة العربية المتخصصة  
حتي يجد فيه طلاب العلم والباحث والقارئ العادي مايبثيه.  
وأخيراً أود أن أتقدم بالشكر والتقدير لكل العاملين  
بمكتب سلطان كمبيوتر علي الطباعة والتنسيق والجهد الذي

بذل من أجل تقديم ما هو جديد عملاً وفناً وتنفيذاً مع سرعة  
في الإنجاز ترتبط وطبيعة العصر الذي نعيشه.

كما أقدم شكري وتقديري للهرم الرابع لرجل أعطي عمره  
وفكره وما يملك في سبيل رسالة من أعظم الرسائل رسالة  
العلم والفكر والمعرفة للجميع ولجميع التخصصات، أن سعيد  
الخط الذي يجلس معه ويستمتع له وهو يتحدث بعمق وإقتدار  
في العديد من التخصصات العلمية والأدبية وغيرها يعطيك  
شعوراً بالاعجاب والتقدير والاحترام.

هذا الهرم هرم النشر الرابع في مصر وكل الأمة العربية هو  
الأستاذ جلال حزي صاحب ومدير ومفكر منشأة المعارف  
بالإسكندرية.

وفقنا الله لخدمة وطننا العربي الكبير.

الإسكندرية : ١٩٩٧

أ. د. محمد عادل رشدي



الموضوع الأول

الرياضة والطب

SPORTS AND MEDICINE

## 1

♦ ما هو المرض / ومن هو السليم /

WHAT IS ILLNESS-WHO IS HEALTHY ?

الحد الفاصل بين الصحة والمرض منطقة رمادية . فما يعتبر مرضاً بالنسبة لشخص معين قد يعتبر حالة عادية بالنسبة لشخص آخر . ورضم هذا ففي أغلب الحالات ليس من الصعب تحديد الحد الفاصل .

فعلى سبيل المثال فالشخص الذي يعاني من التهاب رئوي PNEUMONIA أو الذي يتقن ليس من الصعب تشخيص حالتهما كمرض . ومع هذا فالشخص قد يشعر بأنه مريض دون أى سبب واضح أو قد يشعر الشخص بأنه معاف سليم رغم أنه في الحقيقة مصاب بمرض خطير كالسرطان . أصعب تمييز بين المرض والصحة يحدث في المرض العقلي حيث يمكن أن يسبب التغير الواسع في العمليات العقلية العادية والسلوك مشاكل خطيرة في التشخيص . ولأغراض عملية يعرف الشخص السليم بأنه فرد غير مريض بشكل واضح والذي تتفق وظائفه البدنية والذهنية لوظائف وسلوك الشخص المتوسط من نفس المجموعة السية وفي نفس الفترة الزمنية . بعبارة أخرى فالشخص السليم لا يحجم بالضرورة ان يكون حائزاً لأفضل الوظائف الجسمية والعقلية الممكنة أولئك الذين يتميزون بتلك الصفات يمكن أن يطلق عليهم ويوصفوا بأنهم أفراد SUPER HEALTHY فانفقوا الصحة . وهذا

يعني أن مثال الصحة يتغير بحسب السن . فعلى سبيل المثال فإن ضغط الدم والأداء الوظيفي للكليتين والرتتين لدى رجل سليم الصحة في السبعين من عمره اذا وجد لدى شاب في العشرين سيعتبر غير سوي ABNORMAL وتختلف العملية الفسيولوجية السوية للتقدم في السن كبيراً .

فالشخص الذي في السبعين قد يكون أصبح جسدياً وعقلياً من شخص آخر دون أن يعتبر أى منهما مريضاً ولا شك في أن التنشيط الجسمي والعقلي المناسب يمكن أن يساعد الناس على الانتعاش بحيويتهم حتى سن متقدمة .

حالياً تجرى فحوص صحية روتينية على نطاق واسع يفرض إكتشاف أمراض معينة قابلة للعلاج والقيام بالعلاج الفوري . حقيقة إذا ظهرت نتيجة فحص شخص سائلة بالنسبة لشكوى معينة لا يعني هذا خلوه من أى مرض .

وحتى لو شعر المرء بأنه سليم وليس لديه أى مرض واضح فإن هذا لا يعني بالضرورة عدم الحاجة إلى مزيد من التحسن سواء من حيث الحيوية أو الأداء أو عدم استطاعته الشعور بأنه أفضل حالاً وأكمل صحة وعافية . وفي هذا الصدد النشاط البدني والنشاط الذهني هاما في المجتمع الحديث .

♦ هل ممارسة الرياضة ضارة أو مفيدة (أم متعة)  
SPORT- HARMFUL, BENEFICIAL, FUN ؟

البناء الهندسي للجسم البشري مهياً للنشاط البدني والحركة وعبر القرون تعين على الانسان أن يكون نشطاً بدنياً للحصول على طعامه اليومي وللغزو في معركة البقاء . غير أن تحسن مستويات المعيشة وزيادة الوفرة أدت إلى تراجع التأكيد على اللياقة البدنية والقوة الحركية - وأصبح الإنسان في العالم الصناعي أكثر خمولاً سواء أثناء ساعات عمله أو أوقات فراغه وهنا تصبح الحاجة إلى النشاط البدني ماسة وملحة كما كانت . وهذا هو السبب في أن ممارسة الرياضة هامة للغاية لاسيما لتمتع بأوقات الفراغ .. وينطبق هذا بشكل خاص على الأطفال والشباب لأن النشاط البدني ضروري للنمو البدني والعقلي المتناغم المنسجم . والآن نلاحظ أن الرياضة جزءاً متكاملًا من الحياة لقطاعات كبيرة من السكان . فالإتحادات الرياضية المنتشرة في جميع أنحاء العالم تقدر وتزهو بملايين الأعضاء غالبيتهم العظمى من الشباب مما جعل الرياضة أحب حركة شعبية عالمية .

ولكن ما هي الرياضة ؟ فالرياضة قد تكون إما وسيلة للمحافظة على اللياقة أو قد تكون تنافسية خالصة . بعض فروع الرياضة قد تتطلب مستوى لياقة بدنية عالية بينما فروع أخرى تشترط التنسيق العضلي الدقيق . إن كل فرد منا في مقدوره أن يجد رياضة تتلاءم مع أسلوب حياته وحاجاته الخاصة . ليست جميع الأنشطة الرياضية تدعمها الأندية الرياضية أو محكومة بالإتحادات الرياضية . رياضة المشي ، والجري والسباحة وركوب الدراجات ... إلخ . يمارسها كثير من الناس دون أن يدركوا أن هذا النشاط يمكن اعتباره رياضة .

للرياضة على أية حال جوانبها السلبية - إذ قد تسبب الإصابات والمرض فالخدمة الطبية تستقبل وتعالج أيضاً من الرياضيين المصابين والمرض ، يحتاجون إلى الفحص الطبي والعلاج وفي حالات كثيرة يعجزون عن الذهاب إلى أعمالهم أثناء فترة العلاج لذلك تلقى

وتلحظ الرياضة عبئاً مالياً على المجتمع نتيجة المنفقات التي لا مفر من تحملها . بعض الناس يتادون بحظر فروع معينة من الرياضة بسبب ما تنطوي عليه من مخاطر عالية . وبلا شك تنتمي الملاكمة إلى ذلك النوع .

ومن ناحية . نجد أن كثيراً من أنشطة الإنسان الأخرى تسبب الإصابات أو خطرة على الصحة تؤدي إلى الإصابة بالأمراض أو الإعاقة / المعجز في المدى القريب والبعيد معا . فعلى سبيل المثال عدد القتلى والجرحى بسبب حوادث المرور والحوادث الأخرى مرتفع . إساءة استعمال الكحول والتدخين تحمل المجتمع مصاريف وأعباء أكثر من الإصابات والمرض الذي ينسب إلى الرياضة .

ومع ان الرياضة قد تسبب مشاكل من حيث الإصابة والمرض إلا أنه يمكن الحد من حدة وحدوث تلك المشاكل بتنفيذ المبادئ الوقائية للطلب الرياضي . ويجري حالياً عمل مكثف في هذا المجال لتحقيق الهدف المنشود ولتحرير وتخليص كل ممارس للأنشطة الرياضية من خطر الإصابة والمرض .

وان كانت المشاركة في الرياضة تستدعي تلك المخاطرة فإن أخطار عدم ممارسة النشاط البدني قد تكونن أضخم . الأفراد غير النشطين بدنياً والذين لا يديرون عضلاتهم ونسبة المعادن بعظامهم منخفضة وخاصة نسبة الكالسيوم في الهيكل العظمي وقد يؤدي ذلك إلى تخلخل في العظام OSTOPOROSIS وهذه الحالة تزيد من خطر الكسور على سبيل المثال عظمة الفخذ ويحدث عادة لكبار السن والأفراد الغير نشطين إذ يؤدي عدم النشاط إلى أضعاف قوة المفاصل والعضلات والأوتار والأربطة وأقل حادث يمكن أن يحدث نتائج خطيرة للغاية . فالأفراد الخاملين قليلو الحركة أكثر عرضة للبدانة . واكتساب الوزن واختلال وظيفة القلب . وفي إحدى الدراسات فرض على بعض الطلاب المتطوعين التزام الفراش مدة أسبوعين لوحظ خلالها فقد كبير في حالة الجسم وقوة العضلات وتدهور في وظيفة القلب . عقب تلك الفترة لم يتمكن الطلاب من إسترداد مستوى اللياقة إلا بعد انقضاء ستة أسابيع من التدريب المكثف.

كما تبين أن الأفراد الخاملين غير النشطين تحملهم التوتر الجسمي والعقلي أضعف وأنهم أقل قدرة على التعايش مع المرض والإصابة . بالإضافة إلى ما تقدم يجعل الخمول وعدم النشاط بعملية التقدم في العمر والتشيخ . لذلك فإن قدراً مناسباً من النشاط البدني ضروري للصحة الجسمية والعقلية .

### ♦ الخمول البدني أشد خطراً من النشاط البدني

## PHYSICAL IN ACTIVITY IS CONSIDERABLY MORE DANGEROUS THAN PHYSICAL ACTIVITY

عند مناقشة الآثار الضارة المحتملة للرياضة يجب على المرء أن ينظر أيضاً للجوانب الإيجابية لممارستها . فالنشاط البدني أياً كان يرفع القوة العاملة لكثير من أنسجة الجسم. إذ تكتسب العظام والعضلات والاورتار والأربطة والغضاريف قوة متانة بالتمارين الرياضية فضلاً عن أن بعض التغيرات المعتادة المصاحبة للتقدم في العمر يمكن الحد منها أو تأخير حدوثها بالنشاط البدني الملائم . لهذه الأسباب وأسباب أخرى يجب مكافحة الدخول والكسل الذي أحدثه وإشاعة المجتمع المعاصر . وفي هذا الصدد لا يزال أماننا الكثير الواجب إنجازه وتحقيقه .

زيادة النشاط البدني مفيدة من جوانب أخرى ، إذ يزداد ويرتفع معدل الأيض METABOLIC RATE مما يصد ويعطل البدانة واكتساب الوزن . بالإضافة الى فائدتها الواضحة في الاضطرابات الوظيفية مثل مرض السكر .

خلال الحرب العالمية الثانية عندما قل تناول الطعام وازداد النشاط البدني بصفة عامة انخفضت حالات الإصابة بالسكر . هذا المرض نادراً ما ينتشر في الدول النامية . كما أن زيادة النشاط البدني تؤثر تأثيراً إيجابياً على حالات أخرى مثل ارتفاع ضغط الدم HYPERTENSION و INTERMITTENT CLAUDICATION وتصلب الشرايين ARTERIOSCLEROSIS وأمراض الأوعية الدموية الأخرى . لقد تبين أن التمرينات المنتظمة تؤدي إلى تحسين نسبة البروتين الشحمي LIPOPROTEIN RATIO في الدم وبذلك تقلل من خطر الإصابة بتصلب الشرايين .

كذلك تبين الدراسات إن انتشار أمراض القلب والأوعية الدموية أقل في الأفراد الذين

يمارسون التمرينات الرياضية بانتظام . ولا جدال في أن نوعية الحياة قد تحسنت . وفي بعض الإضطرابات على سبيل المثال العضلية الذي يسببه المرض .

وأمكن بالمثل إيضاح أن النشطين بدنيا والذين في حالة جيدة أقدر على تحمل المرض والإصابات من الكسالى والخالين جسمياً . وينطبق هذا أيضا على الأمراض الدقيقة نسبيا كما تنطبق على الحالات الأشد خطورة مثل النوبات القلبية . والنشيطون بدنيا أقدر على تحمل فترات التوتر الحادة والتي يتحمل أن تحدث أثناء وقت الفراغ وإثناء العمل . إذ أثبتت الأبحاث الحديثة أن التمرينات البدنية تؤدي إلى إفراز مواد مشابهة للمورفين في البول تسمى إندورفينات ENDORPHINS يمكن أن تؤدي إلى شعور فياض بالصحة البدنية . ولهذا يوجد حالياً دليل قوي على أن ممارسة الرياضة مفيدة بشرط أن تتم مزاولتها بالطريقة الصحيحة وإلى حد مناسب .

هذا الاستنتاج ليس بالجديد . فمنذ آلاف السنين أدرك الإنسان الحاجة إلى النشاط البدني الملائم ليظل سليم البدن . ولكن لم تثبت صحة هذا الفرض إلا حديثاً . هناك شئ واحد مؤكداً - وهو أن عدداً قليلاً من الناس يزاولون الرياضة لأسباب صحية خالصة رغم أن الرياضة تقلل فعلاً من بعض المخاطر الصحية ولكن الأغلبية العظمى من الذين يزاولون الرياضة حباً فيها . وفي الحياة أشياء كثيرة نعرف أنها تفيدنا ولكننا نخترار تجنبها ونصرف النظر عنها . كما توجد جوانب في حياتنا نعرف أنها ضارة ومع هذا ننغمس فيها .

ويكفي أن نشير إلى الكثرة الهائلة من الناس الذين يدخنون السجائر أو يتعاطون الخمر رغم معرفة أن هاتين العادتين ضارتان بالصحة . ولهذا يجب أن تكون الرياضة ممتعة وإلا لما أقبل على مزاولتها هذا الجمع الغفير من الناس .  
والخلاصة ، نعم يمكن أن تكون الرياضة ضارة ولكن يمكن الحد من خطر الإصابة وهذه المخاطر تتضوق عليها فوائد ومزايا الرياضة - فضلاً عن إنها ممتعة !

## ♦ الرياضة والطب

## SPORTS AND MEDICINE

ينقسم الطب إلى تخصصات مختلفة بحسب منطقة الجسم أو سن المريض . فعلى سبيل المثال تشمل التخصصات الرمد OPHTHALMOLOGY الأنف والأذن والحنجرة ENT والقصد ENDOCRINOLOGY ( الإضطرابات الهرمونية ) أمراض النساء GYNAECOLOGY أمراض الجلد DERMATOLOGY أمراض الكلى والمسالك البولية NEPHROLOGY AND UROLOGY URINARY TRACT. وأمراض القلب CARDIOLOGY وأمراض الجهاز الهضمي ENTEROLOGY GASTRO التخصصات الخاصة بالجماعات العمرية تشمل أمراض الأطفال PEDIATRICS وأمراض المسنين GERIATRICS .

كما يمكن تقسيم الطب إلى تخصصات جراحية وغير جراحية . فالجراحة تخصص عملي ، حتى الجراحة تنقسم بدورها إلى تخصصات ترتبط بأعضاء وأجهزة الجسم ، جراحة الأعصاب وجراحة القلب وجراحة التجميل وجراحة العظام ...إلخ . كما توجد في نطاق الطب علوم خدمية محضة مثل التخدير والفسولوجيا الإكلينيكية والكيمياء الإكلينيكية والصيدلة الإكلينيكية والفسولوجيا العصبية الإكلينيكية والأشعة الإكلينيكية ...إلخ . ومع تطور علم الطب ظهر اتجاه نحو تقسيمات فرعية أصغر داخل كل تخصص . والجراحة مثال جيد على ذلك . فالتخصص الفرعي الدقيق في نطاق جراحة مختلف الأعضاء والأنسجة قد وصل إلى مرحلة لم يترك فيها سوى القليل جداً للجراح العام بخلاف المعدة والبطن . غير أن الإنسان يجب ألا ينظر إليه كمجرد تجمع للأعضاء وإنما باعتباره كياناً كاملاً . بوظائف مختلفة متعددة . إذ تؤثر أمراض وإصابات عديدة على الفرد بأكمله وبالتالي تتطلب العناية الماهرة من أكثر من متخصص واحد . ولهذا

السبب أصبح التقسيم التقليدي للطب إلى تخصصات مختلفة موضع تساؤل ومن المحتمل إيجاد نظام آخر مختلف .

طبقاً للموقف الراهن لا يعتبر الطب الرياضي تخصصاً طبياً بمعنى الكلمة وبدلاً من ذلك فإن الطب الرياضي يختص بكافة تلك المشاكل التي يمكن أن تؤثر على الرياضي سواء أكان محترفاً أو هاوياً . ونتيجة لذلك يشترك الطب الرياضي إلى حد كبير مع مختلف التخصصات الطبية .

ويمكن أن يقال أن الطب الرياضي تخصص عبر التخصصات المختلفة TRANS DISCIPLINARY SPECIALTY في بعض الدول على سبيل المثال هولندا . فنلندا . والبرازيل . والاتحاد السوفيتي . بولندا والمانيا الشرقية يعتبر الطب الرياضي تخصصاً مستقلاً قائماً بذاته . ويعطي تعليم رسمي فيه ولكن في كثير من دول الغرب لا يوجد التزام بالطب الرياضي ولو أن موضوع إدخال تعليم الطب الرياضي في تدريس طلاب الطب أو في مختلف المراحل أثناء التدريب بعد التخرج لصغار الأطباء قد أثير في بعض الدول . ويحتمل أن تكون هذه المسألة موضع اهتمام مستقبلاً .

وعلى هذا ما هو المطلوب من الأطباء والأفراد الآخرين المتدربين طبياً والذين لديهم الرغبة في ممارسة الطب الرياضي ؟ أولاً وقبل كل شيء خلفية طبية جيدة تشمل التعليم ليس فقط في مجال الرياضة وإنما أيضاً في التخصصات المتعلقة بها . ولابد من فهم دقيق لاختلاف الأنشطة الرياضية حتي يمكن تقدير المخاطر والمشاكل التي يمكن أن تنشأ في مختلف مجالات الرياضة .

كذلك من الضروري تقدير ما يعنيه الرياضي أن يكون مريضاً أو مصاباً ولماذا كان التاهل السريع والكامل أمر ضرورياً وحتمياً . وتأتي الدعوة للإجراء الفعال في الطب الرياضي أساساً من الاتحادات والهيئات الرياضية التي ترفض المقولة المأثورة للطبيب : أترك الرياضة . في الطب الرياضي توجد ثلاثة مجالات رئيسية . ستقوم بشرحها بالتفصيل في

الأجزاء التالية الجروح TRAUMATOLOGY . والطب بمعناه الحقيقي والفسولوجيا (علم وعائف الأعضاء) PHYSIOLOGY . ومن الواضح أن الطب الرياضي يشمل أيضا مجالات أخرى هامة مثل علم الاجتماع SOCIOLOGY وعلم النفس PSYCHOLOGY والعلوم السلوكية BEHAVIOURAL SCIENCE وتخصصات طبية ثانوية. كذلك يرتبط الطب الرياضي بقروع علمية أخرى على سبيل المثال الهندسة (الميكانيكا الحيوية وميكانيكا المواد). وفي هذا الفصل سوف نتكلم عن أهم المجالات الرئيسية المتعلقة بإصابات الرياضة في نقاط مختصرة.

تنقسم إصابات الرياضة إلى طائفتين - الإصابات الجراحية الحادة والإصابات الناجمة عن الإفراط في الاستعمال OVER USE ومن جوانب عديدة تشبه الإصابات الجراحية تلك الإصابات التي تنشأ من حوادث المرور أو الحوادث أثناء العمل . والفارق عبارة عن حقيقة أن المصابين بجروح رياضية غالبا ما يكونون شباباً قوياً يصابون أثناء حركاتهم العنيفة عندما يستخدمون قوة عضلية كبيرة وحركات سريعة للغاية. وبالتالي فإن الإصابات التي تحدث في الرياضة أكبر وأشد وطأة من الإصابات العادية العامة. ولكن لأن إصابات الرياضة تحدث للأفراد الشباب والأصحاء ولديهم إحتمال جيد للشفاء فإن الإصابات تلتئم عادة عندما تعالج بشكل سليم مع إستعادة الأداء الوظيفي السوي العادي للجزء المصاب من الجسم . الفارق بين الجروح الرياضية والجروح العامة يتمثل في أن الرياضي لا يحتاج فقط إلى الشفاء بشكل جيد من إصابته للعودة إلى العمل ولكنه يحتاج أيضا إلى إعادة التأهيل بحيث يستأنف أنشطته الرياضية بأقصى مقدرة. حاجات الرياضيين إلى إعادة التأهيل والرعاية الطبية أكبر من متطلبات وحاجات الجمهور غير الرياضي.. وهكذا كان اخصائي الجروح الرياضية معرضين للضغط من أجل الإستمرار في تنمية عدد من الحالات التي ستوفر تشخيصات محسنة وأكثر تنقيحاً وفنوناً للعمليات أفضل وأكثر كفاءة وإعادة تأهيل أسرع وأقوى فاعلية. وهذا هو السبب في أن إصابات

الرياضيين قد أسهمت كثيراً بالمعرفة والخبرة الحديثيين في جراحة العظام والجروح التقليدية.

واستطاع طب الجروح الرياضية أيضاً من خلال تحليل الإصابات التي تحدث أثناء ممارسة الرياضة والعوامل التي تساعد على حدوثها تقديم الطرق الوقائية. ومن هذه الإجراءات تزويد الرياضيين بملايس واقية واستخدام بعض الأريضة للتقليل من خطر الإصابة.

لقد استفاد طب الجروح وجراحة العظام من الخبرة التي إكتسبها طب الجروح الرياضية وثبت أن هذه المعرفة قيمة وثمانية. بالنسبة للإصابات الصناعية. ( أي الإصابات في المجال الصناعي ).

وهناك جانب آخر من طب الجروح يتعلق بالإصابات التي تحدث نتيجة الحمل الزائد للأجزاء المختلفة. OVERUSE INJURIES إصابات الاستخدام الزائد. وهذه الإصابات قد تنشأ أما من الحمل الزائد في تكرار عادي للحركة أو من زيادة التكرار في التحريك بحمل معتاد في أسوأ الأحوال وقد تنشأ الإصابات من الحمل والتكرار الزائدين معا. الإصابات الناجمة من كثرة الاستخدام قد تحدث أيضاً من خلال الحركات السريعة للغاية حتى بأحمال منخفضة. وهذا عامل هام كما يمكن أن تؤثر هذه الإصابات على الناس الذين لا يشتركون في رياضة نشطة ولكنهم معرضون لعوامل خطرة مماثلة. ومن السمات الخاصة للإصابات الناجمة عن كثرة الاستخدام أن الأطباء غالباً ما يخطئون في تفسير النتائج البشرية ويشخصون تشخيصاً خاطئاً ويوصون بعلاج غير سليم. وهناك أمثلة عديدة للرياضيين الذين يعانون من إصابات كثرة الاستخدام وإساء تشخيص شكاوهم من الأطباء الذين لم يسبق لهم معرفة هذا النوع من الإصابات ... دراسة إصابات الرياضة قدمت معلومات عن الحمل الذي يستطع تحمله الانسان في حالات الإجهاد المختلفة. كذلك تعلمنا الشئ الكثير عن العوامل التي تساعد على الشفاء في مثل تلك الاضطرابات

وأيضاً عن السبل المختلفة للوقاية منها أو تلافيها. وفي هذا المجال أيضاً أسهم الطب الرياضي في تطوير المعرفة في جراحة العظام وطب الجروح التقليديين.

يغطي القسم الطبي للطب الرياضي تلك الأمراض الخاصة بمزاولة الرياضة. فالرياضي مثل أى شخص آخر يَحتَمَل أن يتأثر مثلاً بالمرض المعدى مثل هذه الأمراض وتوأنها ليست ناجمة في العادة من المشاركة في النشاط الرياضي نفسه يمكن أن تشتد وتتفاقم بالمشاركة في الرياضة. ولهذا من المهم معرفة المتطلبات التي تفرضها الأنواع المختلفة من الرياضة على الفرد لتحديد ما إذا كانت أعراض مرض ما تبرر الامتناع عن مزاولة الرياضة. وفي الحقيقة يظل التدريب الرياضي ضمن برامج تأهيلية لإضطرابات متعددة، فعلى سبيل المثال فإن الرياضة البدنية هامة للغاية في حالات الإصابات بالسكر والسمنة والإضطرابات الروماتيزمية والإضطرابات القلبية. تقلصات الأوعية الدموية في الرجلين وضغط الدم المرتفع والذبحة الصدرية. وفي حالات الربو والأمراض الطنفسية ثبت أن للرياضة فوائد هامة وأن لها تأثيراً ملموساً على توافق الفرد مع أسلوب الحياة العادية. ومن الأهمية بمكان معرفة الإجهادات والمشاكل التي تفرضها الأنشطة الرياضية على الفرد حتى يمكن توجيه الشخص لنوع النشاط الرياضي الملائم لشكواه الخاصة. وسوف نشرح ذلك بالتفصيل في الموضوع القادم.

المكون الرئيسي الثالث للطب الرياضي فسيولوجيا الرياضة. معرفة كيفية التدريب الشاق بكل كفاءة فسيولوجيا الرياضة كانت أول مجال في الطب الرياضي يقوَز بالاعتراف. معرفة كيف تستطيع مختلف الأعضاء أن تتحسن وظيفياً عندما تتوتر هامة إلى أبعد حد بالنسبة للرياضة وهذه المعرفة هي التي تشكل الأساس الذي تقوم عليه طرق ومناهج التدريب المتطورة الجيدة. وقد أسهمت فسيولوجيا الرياضة أسهاماً هاماً في معرفة اللياقة والقوة وبناء وظيفة العضلات. أنها بدون شك وعلى وجه التأكيد مجال أدق في الاتساع وموضع أبحاث مكثفة. وسوف تؤثر في المستقبل تأثيراً قوياً على الطب الرياضي. الأسهام

الرئيسي للطب الرياضي قد يكون فهم كيف يؤدي الإنسان السليم المعافي وظيفته مما له مغز خاص بالنسبة للرياضي الممتاز.

وعند هذا الحد من الجدير بالملاحظة إن الطب الرياضي ليس خاصاً بالرياضيين الممتازين من الدرجة الأولى فقط. فإذا ألقينا نظرة على عضوية الإتحادات والهيئات الرياضية في العالم يتضح لنا أن الطب الرياضي لا بد أن يخص الأغلبية العظمى من الناس المشاركين في النشاط الرياضي. وفي وسائل الاعلام كثيراً ما يتم تصوير المتخصصين في الطب الرياضي على أنهم يعانون فقط إصابات وأمراض التخبطة الممتازة من الرياضيين. ولكن الوضع غير ذلك. إذا أن نفس المشاكل تحدث للرياضي العادي المتوسط أو الفرد المشترك في أنشطة رياضة ترويحية، فهؤلاء هم الذين يشاهدون كثيراً عيادات الطب الرياضي.

الطب الرياضي متعدد العلوم بالطبع ومن الصعب تماماً لأى فرد واحد إتقان مختلف التخصصات في الطب الرياضي. وفي المستقبل سيشرط في الأطباء والأفراد الآخرين المشاركين في الطب الرياضي أن يتخصصوا تخصصاً أدق على سبيل المثال في طب الجروح الرياضة. الباطنة للرياضيين فسيولوجيا الرياضة وهكذا سوف يتحتم على كل أخصائي أن يتعاون مع الأخصائيين الآخرين وبذلك يكرسون جهداً فريقياً مبنياً على أساس حاجات الرياضي. ويسبب نقص التعليم الرسمي في الطب الرياضي في كثير من الدول بشكل الأطباء المعالجين الطبيعيين والمرضات والمدربين مع مجتمعات الطب الرياضي. وفي المستقبل يحتمل الاعتراف بالطب الرياضي كتخصص طبي حقيقي. وسوف تحدد بوضوح المجالات التي ستغطيها هذا الشق من الطب.

وفي هذا السياق من المهم إتاحة الموارد للعمل الاكاديمي الروتيني والبحاث. ويجب أن يكون الهدف للطب الرياضي من أجل الجميع.

## ♦ بعض الأعراض العابرة الشائعة

## الحمى: FEVER

□ علاقة الحمى بالتجريب والمنافسة :

أثبتت الدراسات التي أجريت على الحيوانات أن الرياضة البدنية تزيد من خطر انتشار مرض معد قائم . كما تزيد من خطر تمزق الأنسجة . وهذا قد ينطبق علينا أيضاً وهناك أمثلة لمرض خطير اشتد وتفاقم بالمشاركة في الرياضة أثناء المرض . ولهذا يجب تجنب الرياضة البدنية في حالة الإصابة بالحمى.

خفض الحمى الصناعي ليس دليلاً على أن التمرينات البدنية ليست خطيرة . إذ يظل قائماً خطراً اشتداد الأعراض والتسبب في مضاعفات طوال فترة المرض.

NASAL CATARRH	رشح الأنف
COUGH	السعال
NAUSEA	الغثيان
VOMITING	القيء
DIARRHOEA	الإسهال
FATIGUE	التعب
DIZZINESS	الدوار
FAINTING	الإغماء

الإغماء الناتج من إنخفاض الضغط

SYNCOPE DUE TO REDUCED BLOOD PRESSURE

الإغماء الناشئ عن الإخلال المؤقت لإمداد المخ بالدم

SYNCOPE DUE TO TEMPORARY IMPAIRMENT OF THE BLOOD  
SUPPLY TO THE BRAIN.

## الإغماء الناشئ عن إخلال وظيفة القلب

SUNCOPE DUE TO DISTURBED CARDIAC FUNCTION

(CARDIAC SYNCOPE )

□ علاقة ما سبق بالتدريب والمنافسة :

الرياضيون الذين يصابون بالإغماء أثناء التدريب أو المنافسة يجب السماح لهم بالإنعاش الكامل قبل إستئناف أنشطتهم فقد يكون سبب الإغماء نقص الغذاء أو انخفاض نسبة السكر في الدم . أو تلك الذين يصابون بنوبات الإغماء يجب أن يأخذوا هذه المشكلة في الحسبان عند اختيار النشاط الرياضي الذي سيمارسونه . فإذا كان هناك أى شك بالنسبة لسبب الإغماء يجب استشارة الطبيب.

□ فقدان الوعي بطويل الأمد غيبوبة COMA

علاقة هذه الحالة بالتدريب والمنافسة :

إن أى رياضي أصيب بـ COMA يجب عليه أن يمتنع عن المشاركة في أى شكل من أشكال الرياضة إلى أن يتم تحديد سبب فقدان الوعي وعلاج السبب والنتائج الممكنة بشكل سليم. وهذا يتطلب التقييم الطبي.

□ الإنهيار COLLAPSE

علاقته بالتدريب والمنافسة

أى شخص يصاب بالإنهيار أثناء التدريب أو اللعب يجب عليه أن يتوقف عن النشاط في الحال ولا يعود للعب إلى أن يشفى تماما . وقد تستغرق الإفاقة التامة واستعادة مخزون الطاقة في العضلات حوالي يومين . وهذه الحقيقة يجب أخذها في الحسبان عند تخطيط التدريب واللعب بعد حدوث الإنهيار.

□ زيادة إفراز العرق EXCESSIVE SWEATING

علاقته بالتدريب والمنافسة :

زيادة إفراز العرق في حد ذاته لا يشكل أية عتبة حقيقية للتدريب والمنافسة ولأن المشاكل قد تنجم بسبب صعوبة القبض على الأجهزة والأدوات. ويمكن التغلب على هذا باستخدام بودرة التلك أو المانيزيا.

#### □ تقلص العضلات :- ( M.SPASM ) MUSCLE CRAMP

##### علاقته بالتدريب والمنافسة :

التقلص المؤلم أثناء التدريب واللعب علامة على أن العضلة المتأثرة مرهقة للغاية. فإذا أمكن التغلب على التشنج العضلي. غالباً ما يمكن استئناف النشاط الرياضي . ولكن إذا استمر التقلص فإن هذا يدل على أن العضلة منهكة وتحتاج إلى التغذية. وفي هذه الحالة على اللاعب التوقف عن المشاركة في النشاط الرياضي طوال الفترة اللازمة لإنعاش العضلة .

#### □ أمراض الحساسية ALLERGIC DISORDERS

##### □ زيادة الحساسية الوراثية ATOPY

##### □ الربو الشعبي ASTHMA

#### □ فرط الارتكاس الشعبي BRONCHIAL HYPER REACTIVITY

##### □ الإزمة الناشئة عن التمرينات الرياضية

##### الصلة بالتدريب واللعب :

بالطبع لا مجال للنشاط الرياضي أثناء نوبات الربو الحادة. والواقع أن التمرينات الرياضية في حد ذاتها يمكن أن تؤدي إلى إثارة نوبة في شخص مصاب بالربو لا تظهر عليه الأعراض في المواقف الأخرى . أشكال النشاط الحرة هي تلك التي تمارس في الجو البارد والبيئات التي ينتظر فيها الدخان. ويمكن الوقاية من النوبات الربوية بالعلاج الـ PROPHYLACTIC في الحال قبل النشاط البدني .

وفي هذا الصدد يمكن الحصول على أفضل النتائج باستخدام رزان ADRENERGIC BETA-STIMALANTS أدرينالي الإشارة في إمكانه منع نوبات الربو الناجمة عن التمرينات الرياضية تماماً.

ولهذا فإن المعاناة من الأزمة الربوية ليست بالضرورة مانعة من المشاركة في الأنشطة الرياضية البدنية. أو سببا لمنع بعض الألعاب الأخرى.

الربو يشتد دائماً بالإصابات في الجهاز التنفسي. وهذا هو السبب في ضرورة تجنب المصابين بالأزمات الربوية من المشاركة في التمرينات الرياضية أثناء إصابة الجهاز التنفسي.

ولما كانت BETA STIMALANTS التي تؤخذ في شكل أقراص تحدث رغبة باليد ويجب على الرياضيين الذين يمارسون ألعاباً تتطلب دقة وحبات اليد أن يتعاطوا هذا الدواء عن طريق هواء الشهيق ويجب أن نعرف أنه أثناء العلاج الطويل بجرعات كبيرة من CORRICOSTEROIDS التي تقدم في صورة أقراص أو حقن يزداد خطر الأضرار بالعضلات أو الأوتار أو الأربطة أو الهيكل العظمي بالنسبة للنشاط الرياضي المتعلق بها.

#### □ التهاب الملتحمة نتيجة الحساسية ALLERGIC CONJUNCTIVITIS

##### علاقته بالتدريب واللعب :-

في الألعاب الرياضية التي تتطلب حدة البصر. التهابات الملتحمة نتيجة الحساسية التي لم تعالج يمكن أن تصبح عيباً مؤقتاً ولا توجد موانع أخرى للمشاركة في الرياضة ولو أن تهيج العين قد يؤثر على مستوى الأداء في الأنشطة معينة.

#### □ صدمة الحساسية : ALLRGIC SHOCK

##### علاقته بالتدريب واللعب ،

الرياضيون الذين أصيبوا بالصدمة الإستهدافية يجب ألا يعودوا إلى ممارسة الأنشطة الرياضية إلا بعد إستشارة أطبائهم.

## □ الأمراض المعدية والمجتمعات الحيوية والكيمياء العلاجية :-

### علاقته بالتدريب واللعب :

تنتج الأمراض المعدية أنواعها مختلفة من الأعراض تسبب في حد ذاتها درجات مختلفة من الضيق والكرب ومن أمثلة ذلك الحمى التي تصاحب العدوى . من المعترف به تماماً أن ممارسة التمرينات الرياضية تزيد من خطر إقترار العدوى خلال الجسم وتجعل الحالة أسوأ . لذلك من الأهمية بمكان الإمتناع عن كل النشاط الرياضي إذا كان الرياضي مصاباً بالعدوى . والقاعدة الذهبية الإتسحاب كلية من كل ألوان التدريب واللعب طوال الفترة المطلوب فيها أخذ المضادات الحيوية . وفي التحليل الأخير إذا كانت العدوى خطيرة بحيث تستدعي العلاج بالمضادات الحيوية فأنها خطيرة بحيث تبرر الإتسحاب من التدريب واللعب ويصرف النظر عن أي اعتبار آخر إذا استمرت الأنشطة أثناء الإصابة بالعدوى فإن الأداء الرياضي يتدهور وينخفض بشكل واضح . ولكن الأهم من ذلك المواقف الأكثر خطورة . على سبيل المثال يتكسر بروتين العضلات مما يمكن أن يؤدي إلى جرم يدني يعقبه تدهور ملحوظ في اللياقة ، بعد التخلص من العدوى يجب إستئناف الأنشطة الرياضية بالتدريج ويمتدحى الحرص ، فمن الأفضل الإبتعاد عن بعض ساعات التدريب أو اللعب من المخاطرة بكامل الموسم وصحتك .

### □ أمراض معدية نوعية :

### □ أمراض الأطفال CHILD HOOD ILLNESSES

### □ الحمى القرمزية SCARLET FEVER

#### العلاج :

تعالج الحمى القرمزية بالمضادات الحيوية . والعقار الأول : هو البنسلين ( ويحتاج إلى علاج لفترة تتراوح ما بين 7 - 10 أيام ) ولما كانت كل التهابات الحلق أيا كان سببها تعالج بالمضادات الحيوية الآن ولما كانت هذه الأدوية فعالة جداً نادراً ما تحدث الإصابة بالحمى القرمزية . ولا توجد مضاعفات لها .

### علاقته بالتدريب والمنافسة :

بالمطلع يتعين على الرياضي ألا يشترك في التدريب أو المنافسة طوال وجود أعراض العدوى. والقاعدة الذهبية ألا يستأنف التدريب إلا بعد إتمام العلاج. وتدريبياً فقط.

### □ الحصبة ( MEASLES ( MORBUS MORBILLI

#### العلاج :

لا يوجد علاج خاص للحصبة وهو مرض فيروسي يجب على المريض ملازمة الفراش وأن تتم حمايته ووقايته من الضوء الشديد وأن تقدم له وجبة خفيفة مع تناول مقادير كبيرة من السوائل.

ويمكن عند الضرورة إعطاء ANTIPYRETICE مضادات الحمى لخفض الحمى ومخفضات السعال ANTITUSSIVES. كما أن الأمراض البكتيرية المعديّة الثانوية يمكن أن تعالج أيضاً بالمضادات الحيوية.

### علاقته بالتدريب والمنافسة :

يجب تجنب كل أشكال التدريب والمنافسة أثناء الإصابة بالحصبة. فالمشاركة في الرياضة أثناء فترة الحضانة قد تثير وتنشط المرض. أي شخص أصابته الحصبة ولم يسبق أن أصيب بها أو طعم ضدها يجب أن يلتزم بالحرص بالنسبة لأي شكل من أشكال النشاط البدني ويجب أن يفكر في العلاج بالجاما جلوبيولين GAMMAGLOBULIN فالجاما جلوبيولين الوقائي يوصف بالتأكيد للرياضيين الذين على وشك الاشتراك في منافسة هامة والذين قد يجدون أنفسهم في مثل هذا الموقف.

### □ الحصبة الألمانية : GERMAN MEASLES ( RUBELLA

#### العلاج :

لا يوجد علاج خاص للحصبة الألمانية فالأعراض في العادة دقيقة بحيث لا تستدعي غالباً أي علاج.

### علاقته بالتدريب والمنافسة :

أثناء الإصابة يجب تجنب كافة أشكال التدريب واللعب. فالمشاركة في الرياضة أثناء فترة الحضانة يمكن أن تؤدي إلى شكل من المرض أكثر وأشد حدة.

□ الجهاز التنفسي السفلي :

□ التهاب الشعب الهوائية :

□ التهاب الشعب الهوائية الحاد :

### علاقته بالتدريب واللعب :

يجب القضاء على الالتهاب الشعبي الحاد قبل إستئناف أى نوع من الرياضة العنيفة.

بعد نوبة من الالتهاب الشعبي الحاد يحتمل أن تؤدي كل أنواع الأنشطة البدنية التي تزيد من الحمل الواقع الجهاز التنفسي إنقباضاً للشعبتين الهوائيتين مما يجعل التنفس أكثر صعوبة. فالعودة إلى النشاط الرياضي قبل الأوان ويصنف عاجلة قد تؤدي إلى إطالة فترة المرض وزيادة خطر المضاعفات..

□ الإلتهاب الشعبي الرئوي والإلتهاب الرئوي

### THE LOWER RESPIRATORY TRACT

### صلته بالتدريب والمنافسة :

لا ينصح بالتمارين البدنية أثناء إصابة الرئتين بالعدوى ويجب استئناف التدريب فقط بعد زوال المرض تماماً وحتى في هذه الحالة يكون التمرين بإعتدال وبالتدريج. لأن مستوى اللياقة يتدهور بشكل ملموس أثناء المرض. وقد يستغرق الوصول إلى نفس مستوى الأداء قبل الإصابة بالمرض عدة شهور.

## □ ضغط الدم المرتفع : ( HYPERTENSION ) HIGH BLOOD PRESSURE

### الأدوية المستخدمة في علاج ضغط الدم المرتفع ،

#### سلتها بالتدريب والمنافسة ،

التدريب الرياضي في حد ذاته يؤدي إلى خفض ضغط الدم ويوصي به كجزء من علاج ارتفاع ضغط الدم . وحتى الحالات التي تستخدم الأدوية لخفض ضغط الدم فإن التدريب البدني يشكل بصفة عامة جزءاً مكملًا للعلاج. ويجب ملاحظة أن بعض الأدوية التي تستخدم في ارتفاع ضغط الدم قد تكون لها آثار سلبية واضحة على الأداء الرياضي. وهذا يصدق بصفة خاصة على الحاصرات ADVENERGIC BETA BLOCKER البائية الأدرنالية الفعل والحاصرات CALCIUM CHANNEL القنات الكلسية التي تؤثر على القدرة البدنية القصوى. الجرعات الزائدة من الأدوية المدرة للبول يمكن أن تسبب انخفاضاً في محتوى البوتاسيوم وضعافاً حاداً للوظيفة العضلية. الحاصرات البائية BETA BLOCKERS ومدرات البول مصنفتان من الأدوية المخدرة. بعض أنواع التدريب الرياضي الذي يتطلب القوة المتفجرة مثل رفع الأثقال تشكل خطورة على اللاعبين الذين يعانون باستمرار من ارتفاع ضغط الدم المفرط.

### □ التقلصات الوعائية في الرجلين :

## VASCULAR CRAMPS IN THE LEGS

### ( INTERMITTENT CLAUDICATION )

#### سلتها بالتدريب والمنافسات ،

الذين يعانون من تقلصات الأوردة في الرجلين يجب عليهم دون شك مواصلة التدريب البدني - لا سيما في بيئة دافئة - في صورة المشي أو التدريب على دراجة ثابتة وعلى المدى البعيد فإن من شأن الممارسة تحسين الدورة الدموية في الرجلين وتقليل الأعراض. ويجب أن يتم التدريب تحت الإشراف الطبي.

□ اضطرابات الجهاز الهضمي :

## DISORDERS OF THE DIGESTIVE TRACT

**الحالات التي تؤثر على الفم والحنجرة**

□ التهاب المريء : OESOPHAGITIS

**علاقته بالتدريب والمنافسة ،**

التهاب المريء ليس له دخل بالتدريب واللعب ولو أن الأعراض قد تشتد أو تتفاقم في أنشطة معينة لا سيما تلك الأنشطة التي تزيد الضغط داخل البطن أو التي تتضمن الانحاء الى الأمام . لاحظ أن التوتر العصبي قبيل المسابقات الرياضية العامة يمكن أن تفجر التهاب المريء والذي قد يشخص خطأ أنه PHARYNGITIS التهاب في البلعوم .

□ التهاب المعدة : GASTRITIS

□ القرحة الهضمية : PEPTIC ULCER

□ قرحة المعدة، قرحة الإثني عشر

## STOMACH ULCER DUODENAL ULCER

**صلتها بالتدريب واللعب ،**

الرياضيون الذين يعانون من قروح هضمية يجب عليهم التزام الحرص بالنسبة للتدريب والمنافسة وأن يمتنعوا عن القيام بكافة الأنشطة الرياضية إلى أن تشفى القرحة تماماً . أى شخص سبق أن أصيب بالقرحة يتحتم عليه وقاية نفسه من التغيرات البيئية ومختلف أنواع الطعام، وعلى سبيل المثال أثناء السفر الى الخارج ينصح بأخذ أدوية واقية . العلاج بالأدوية المضادة لإفراز الكولين قد تسبب ضعفاً مؤقتاً لقوة البصر، وتقل القدرة على الحكم على المسافات والتركيز على الأشياء القريبة وقد يشكل هذا عيباً في بعض فروع الرياضة . ومن الآثار الجانبية الأخرى للعقاقير المضادة لإفراز الكولين جفاف العينين

مما يسبب مشكلة للرياضيين ذوي العدسات اللاصقة وجفاف الفم والذي قد يكون مشكلة في بعض أنواع الرياضة.

#### □ التهاب المعدة والأمعاء الحاد : ACUTE GASTROENTERITIS

##### علاقته بالتدريب والمنافسة :

يجب تجنب التمرين البدني أثناء نوبة التهاب المعدة والأمعاء وقبل العودة إلى أي نوع من التدريب أو اللعب يجب أن يكون توازن الملح والماء في الجسم قد عاد إلى مستواه الطبيعي والذي يستغرق عادة ما بين 2 - 3 أيام بعد إنقطاع القيء والإسهال. الجفاف له تأثير ضار على الأداء.

#### □ الإسهال غير المعدني : NON - INFECTIOUS DIARRHOEA

##### □ سوء الامتصاص : MALABSORPTION

##### علاقته بالتدريب والمنافسة :

سوء امتصاص السكر الذي يعالج يؤدي إلى الشعور بالتعب ونقص المواد الهامة وتدهور واضح في الأداء. وإذا عولج بشكل مناسب فإن هذه الحالة لن تكون مصحوبة بانخفاض في مستوى الأداء البدني.

##### □ سوء امتصاص الكربوهيدرات :

##### علاقته بالتدريب والمنافسة :

سوء امتصاص الدهون لا يشكل بحد ذاته عائقاً للرياضة ولو أن الأداء قد يتأثر سلباً نتيجة نقص الفيتامينات وسوء التغذية. سوء امتصاص الدهون المعالج جيداً لن يكون له دخل بانخفاض مستوى الأداء الرياضي.

#### □ اضطرابات الكلى : DISORDERS OF THE KIDNEYS

#### □ التهاب حويضة الكلى والحالب الحاد : ACUTE PYELONEPHRITIS

**علاقته بالتدريب والمنافسة :**

أثناء نوبة التهاب حاد لحويضة الكلى والجانب يجب تحاشي كافة أنواع التمرين البدني. بعد علاج المرض. وبعد زوال كافة الأعراض يمكن إستئناف النشاط الرياضي.

□ حصوات الكلى وحصوات الجالبل :

**KIDNEY STONES ( RENAL STONES NEPHROLITHIASIS )  
AND URETERIC STONES**

**علاقته بالتدريب والمنافسة :**

المقص الكلى الحاد يصوق المشاركة في النشاط الرياضي. الأدوية المصنفة بإعتبارها أدوية مخدرة غير ملائمة لاستعمال الرياضيين. الذين لديهم استعداد للإصابة بحصوات الكلى يجب أن يتأكدوا من كفاية السوائل التي يشربونها أثناء التدريب الشاق أو التمرين الرياضي. الذي يستغرق فترة طويلة.

□ التهاب المثانة والتهاب الإحليل : CYSTITIS AND URETHRITIS

**علاقته بالتدريب الرياضي والمنافسة :**

لا ينصح بالمشاركة في الألعاب الرياضية التي تتطلب جهداً بدنياً أثناء العلاج من التهاب المثانة. ويستأنف النشاط الرياضي فقط بعد إكمال العلاج تماماً وزوال الإلتهاب نهائياً.

□ التهاب غدة البروستاتا :

**PROSTATITIS ( INFECTION OF THE PROSTATE GLAND )**

□ الإلتهاب الحاد : ACUTE PROSTATITIS

**علاقته بالتدريب والمنافسة :**

يجب على الذين يعانون من الإلتهاب الحاد في البروستاتا أن يتجنبوا كل أنواع النشاط البدني. ويجب الحصول على تأكيد طبي بالشفاء التام وأن يكون الشخص خالياً من أعراض هذا المرض قبل أن يعود لممارسة الأنشطة الرياضية.

### □ التهاب البروستاتا المزمن : CHRONIC PROSTATITIS

#### علاقته بالتدريب الرياضي والمثاقفة :

التهاب البروستاتا المزمن ليس مانعاً من مزاولة النشاط الرياضي، ويجب على الرياضيين ارتداء ملابس داخلية ثقيلة وتقادي الجلوس على أسطح باردة والاستحمام بالماء البارد وكذلك المشي وهم مرتدين ملابس السباحة المبتلة حتى لا يصابوا بالبرد.

#### □ تضخم البروستاتا :

### ENLARGEMENT OF THE PROSTATE GLAND

#### ( PROSTATIC HYPERTROPHY )

#### صلته بالتدريب واللعب :

يؤدي النشاط الرياضي إلى زيادة نشاط العصب السمبثاوي. وبالتالي تتضخم مشكلة صعوبة التبول. ولذلك من الأفضل دائماً تفريغ المثانة قبل ممارسة النشاط الرياضي. ولا يجوز كبت الحاجة إلى التبول والتي قد تنشأ أثناء اللعب.

#### □ المشاغل والإضطرابات السنوية :

#### صلة هذه الامراض بالتدريب واللعب :

الدورة الشهرية العادية لا تؤثر على النشاط الرياضي. ولكن هناك طوران يحتمل أن ينطويا على مشاكل.

أولاً : فالفترة السابقة مباشرة للحيض قد تكون مصحوبة بالقابلية للنفرة، واكتساب الوزن وتبيس المفاصل والشعور بالثقل لدى بعض النساء مما يعوق أداءهن الرياضي.

ثانياً : فإن خفيف الحيض ذاته قد يكون غير مريح ولو أنه لا يؤثر بالضرورة على السباحة. ولكن كما سبق أن ذكرنا توجد اختلافات فردية كثيرة وبعض النساء يشعرن بالألم في البطن أثناء نزيف الحيض. وبعض النساء يشعرن أن المشاركة في النشاط الرياضي أثناء فترة الطمث ليست سارة وغير صحية وبالتالي يفضلن الانسحاب من النشاط الرياضي أثناء الدورة الشهرية.

على أى حال النشاط الرياضي أثناء فترة الطمث غير ضار. وإذا دعت الضرورة يمكن تعديل توقيت الدورة الشهرية.

□ الحمل (الإخصاب) :

**علاقته بالتدريب والمنافسة ،**

في المراحل الأولى من الحمل، قد لا تعرف المرأة أنها حامل وقد تشارك في الرياضة. أثناء المراحل المتأخرة، عادة بعد الشهر الخامس - النشاط البدني العنيف والمشاركة في ألعاب الإحتكاك البدني غير مناسبين. بالإضافة الى أن الرياضيات قد يجدن صعوبة في الاداء الجيد أثناء المراحل الأخيرة من الحمل.

يجب على النساء الا يشاركن في التدريب الرياضي النشط لمدة 6 - 8 أسابيع بعد الوضع. ولكن تمرينات البطن لتقوية عضلات البطن هامة خلال تلك الفترة. بعد إنقضاء 8 أسابيع الإستئناف التدريجي للنشاط مفيد.

كقاعدة عامة التدريب الشاق للغاية قد يؤدي الى جفاف لبن الأم. ويجب تحقيق توازن مناسب بين حجم التدريب الممكن أدائه بدون التأثير على إدرار لبن الرضاعة.

### □ نزيف الأنف ( NOSE BLEEDS ( EPISTAXIS )

#### العلاقة بالتدريب والمنافسة :

الأشخاص المعرضون للرماف يتعين عليهم توخي الإعتدال في نشاطهم خلال الساعات

الليلة التالية للتدريب .

### □ التهابات الجيوب الأنفية ( SINUS INFECTIONS ( SINUSITIS )

#### العلاقة بالتدريب والمنافسة :

يجب على الرياضيين المصابين بالتهابات الجيوب الأنفية الإمتناع عن كل تدريب أو مسابقة أو عدم إستئناف أى نشاط رياضي من أى نوع إلا بعد زوال المرض نهائيا . وينطبق

هذا بصفة خاصة علي السباحين والرياضيين الذين يتدربون في الفضاء لاسيما أثناء الجو البارد . وينصح السباحون المعرضون للإصابة بالتهاب الجيوب الأنفية بإرتداء NOSE

CLIPS - أثناء التمرين والمنافسة في الماء .

### □ التهاب الزور ( SORE THROAT ( PHARYNGITIS )

#### العلاقة بالتدريب والمنافسة :

على الرياضيين تحاش التدريب والمنافسة بعد تعاطي المضادات الحيوية . عندما يشعرون

بوعكة أو حمى . ولا يجوز إستئناف النشاط الرياضي إلا بعد زوال أعراض المرض تماما . وإلا

تأخرت عملية الشفاء وحدثت مضاعفات للمرض .

### □ التهاب اللوزتين وخراج اللوزتين ( TONSILLITIS AND QUINSY

#### ( PERITONSILLAR ABSCESS )

#### العلاقة بالتدريب والمنافسة :

بالنسبة للرياضيين تعني الإصابة بالتهاب اللوزتين أوخراجها الإمتناع عن كل تدريب

ومتافسة إلى أن يتم الشفاء الكامل وإيقاف العلاج بالمضادات الحيوية . إذا قد يؤدي

الإستعجال في إستئناف النشاط الرياضي إلى تكسة وزيادة خطر مضاعفات المرض .

## □ آلام وأمراض الأسنان TOOTHACHE AND DENTAL INFECTIONS

### العلاقة بالتدريب والمنافسة:

بالنسبة للرياضيين تعني أمراض الأسنان الإمتناع عن التمرين والمنافسة إلى أن تتح الإصابة الحادة تماماً ويتم إيقاف العلاج بالمضادات الحيوية نهائياً.

## □ التهابات الأحبال الصوتية INFLAMMATION OF THE VOCAL

### CARDS ( LARYNGITIS )

### العلاقة بالتدريب والمنافسة:

في حالة الإصابة بالتهاب الأحبال الصوتية يتعين على الرياضيين الامتناع عن مزوالة أى نشاط بدني لأنه قد يؤدي إلى تفاقم ومضاعب في التنفس وتأخير عملية الشفاء .

## □ الخانوق، والتهاب لساق المزمار CROUP AND EPIGLOTTITIS

### العلاقة بالتدريب والمنافسة:

من الواضح أن أى شخص يعاني من الخانوق أو التهاب لسان المزمار سيعجز عن الإشتراك في أى شكل من أشكال النشاط البدني ويتحتم عدم استئناف التدريب إلا بعد الشفاء التام من المرض بعض الافراد لاسيما الاطفال لديهم استعداد واضح لتكرار الإصابة بالخانوقه ويجب أن يؤخذ هذا في الحسبان لدى تخطيط أنشطتهم الرياضية.

## □ الإلتهاب الشعبي المزمن والانسفيم

### CHRONIC BRONCHITIS AND EMPHYSEMA

### العلاقة بالتدريب والمنافسة:

التمرينات مقيدة، في تدريبات معينة للمحافظة على اللياقة تبدأ في أول فرصة ممكنة إذا تحسن الاداء البدني تحسناً مدهشاً لدى المدخنين الذين يمتنعون عن تدخين السجائر غير أن وظيفة الرئتين لا تعود إلى حالتها الطبيعية تماماً في المرض الذين يمتنعون عن التدخين لأن أجزاء من الرئة تكون قد أنهكت بالتدخين ولو أن التدهور السريع في وظيفة الرئة يتباطأ. كما يتناقص الخطر المتزايد لمرضي الجهاز الدوري.

## ♦ اضطرابات الأذن EAR DISORDERS

□ التهاب الأذن الوسطى  
INFECTION OF THE MIDDLE EAR ( OTITIS MEDIA)

## الصلة بالتدريب والمنافسة :-

عند التهاب الأذن الوسطى يتعين تجنب مزاولة أية أشكال من الرياضة مرهقة بدنيا  
إلى أن ينتهي المرض وينطبق هذا بشكل خاص على السباحين لأن الماء الذي يدخل الأذن  
الوسطى قد يسبب في تلف خطير لعظيمات السمع الرقيقة التي تنقل الصوت عبر  
منتصف الأذن من الطبلة إلى الأذن الداخلية) مما يهدد بفقد السمع.

## □ التهاب قناة الأذن الخارجية

INFLAMMATION OF THE OUTER EAR CANAL  
(OTITIS EXTERNA)

## الصلة بالتدريب والمنافسة :

لا يشكل التهاب قناة الأذن الخارجية - في العادة - عائقا للمشاركة في الرياضة. ولكن  
في المرحلة الحادة المعدية قد تصبح المشاركة مستحيلة. ويجب على السباحين دائما إتخاذ  
إجراءات وقائية. ووضع نقط من الكحول تحتوي على حمض ضعيف بعد السباحة يساعد  
على تجفيف الأذن إستعادة PH. 7.

## □ التهاب الملتحمة (الرمح) CONJUNCTIVITIS

## الصلة بالتدريب والمنافسة :

قد يؤدي النشاط البدني إلى تفاقم الرمد الصديدي ولهذا يجب تلافي التدريب والمنافسة  
في الطور الحادة من المرض.

## DISORDERS OF THE HEART ♦ الذبحة الصدرية ANGINA PECTORIS

### الأعراض :

تحدث الذبحة الصدرية عندما يضعف إمداد عضلة القلب بالأكسجين وقد تكون هذا نتيجة تقلص أو تصلب الشرايين التاجية ( الشرايين التي تزود القلب بالدم. ويسبب النقص الوضعي للأكسجين في تسيج عضلة القلب الألم الذي غالبا ما يوصف بأنه حاد DULL وقباض CONstricting. وعادة يكون موضع الألم خلف عظمة القص (STERNUM). BREASTBONE وينتشر إلى الكتف والذراع. الأيسرين ثم الفك فنقرة المعدة. وفي أغلب الحالات تهيج هذه النوبة مستوي معين من الممارسة البدنية - وسرعان ما تنتشع - خلال دقائق قليلة - بمجرد توقف النشاط البدني والألم في معظم الحالات يكون شديدا للغاية ومصحوبا بشعور بالذعر وقلق جسيم.

برودة الطقس والرياح - ودخان السجائر والتمدد الزائد للمعدة عوامل تحد من مقدار النشاط البدني المسموح به قبل حدوث النوبة. كذلك قد يؤدي الاجهاد الذهني والانفعالي إلى تفجير الألم لدى المريض المعرض لنوبات الذبحة الصدرية.

وتعتبر الذبحة الصدرية مؤشرا خطيرا للمرض في الدورة التاجية، مما يبرر دائما التماس المشورة الطبية. كثير من الحالات قد تشبه أعراض الذبحة الصدرية. وعلى سبيل المثال الألم الناتج عن اضطرابات العمود الفقري في مناطق العنق والصدر والتهاب المرنى وبعض الحالات الحادة في البطن مثل التهاب البنكرياس وحصوات المرارة. كما يمكن أن يحدث الألم الصدري بدون أي سبب واضح. وعلى سبيل المثال كما في CARDIAC NEUROSI العصاب القلبي.

### العلاقة بالتدريب والمنافسة :

التمرينات الرياضية مفيدة بالنسبة للذبحة الصدرية بشرط توفير مستوى آمن من

الممارسة لكل مريض تحت الاشراف الطبي. ويتحقق هذا بمحل المريض حيث يتدرب على دراجة BIKE أو يجري على TREADMILL تحت مراقبة وملاحظة الطبيب. أثناء التدريب البعيد الحر عن الاشراف لا يجوز للمريض تجاوز حد التمرين والنشاط الذي يعتبر آمناً. درجات الحرارة المنخفضة تلقي إجهاداً إضافياً على القلب ولهذا يجب تعديل ومواءمة التدريب في الجو البارد على هذا الأساس. ويجب تجنب مزوالة الأنشطة التي تتطلب تفجيرات قصيرة وشديدة للجهد مثل رفع الأثقال أو العدو السريع لمسافات قصيرة SPRINTING لأنها تعرض المريض للخطر.

□ النوبة القلبية، أو تله أو موت اجهدي مناجلق عجلة القلب

CARDIAC INFARCT ( MYOCARDIAL INFARCT )

#### العلاقة بالتدريب والتنافسة:

من المعتاد حالياً التوصية بمزاولة النشاط البدني عند مستوى مناسب مبكر للغاية في مرحلة النقاهة من النوبة القلبية على أي حال يجب أن يتم بدء استئناف التمرين تحت الاشراف الطبي.

كما يتعين ملاحظة ومراقبة أي تدريب مستمر بكل دقة. ويمكن تحديد المستوى المناسب للتدريب في المستشفى. والطريقة المعتادة أن يقوم الطبيب بمراقبة المريض أثناء مزوالاته للتمرين على دراجة أو على TREADMILL. التمرين الزائد على المستوى الموصى به قد ينطوي على خطورة وكقاعدة تعتبر الأنشطة التنافسية المرهقة جسدياً غير ملائمة. وغالباً ما يستخدم BETA - ADRENERGIC BLOCKERS لخفض حجم INFARCT والنوبة القلبية وأيضاً للحد من تكرار النوبة القلبية.

□ التهاب عجلة القلب

MYOCARDITIS ( INFLAMMATION OF THE HEART MUSCLE )

#### علاقته بالتدريب والتنافسة:

قبل بدء أي نوع من النشاط الرياضي يجب أن يكون التهاب عضلة القلب قد زال تماماً،

وحتى عندئذ يجب التدرج في النشاط تحت الاشراف الطبي. وفي أغلب الأحيان يستغرق استرداد المريض لياقته إلى المستوى قبل الإصابة بالمرض وقتاً طويلاً - حوالي شهرين أو ثلاثة شهور أو أكثر بالنسبة للرياضيين الممتازين.

#### □ التهاب الأغشية المحيطة بالقلب

### PERICARDITIS ( INFLAMMATION OF THE MEMBRANES SURROUNDING THE HEART )

#### ملاحظته بالتدريب والمنافسة :

هذه الإصابة حالة خطيرة يجب أن تكون قد زالت تماماً وتم الشفاء منها قبل أن يسمح للشخص المصاب بالعودة إلى التدريب. ولا يستأنف النشاط البدني إلا بعد استشارة الطبيب المعالج. وعندئذ فقط يتم التقدم ببطء لبلوغ المستويات القديمة.

#### □ الأمراض المؤثرة على عضلة القلب

### CARDIOMYOPATHIES ( DISEASES AFFECTING THE HEART MUSCLE )

#### ملاحظته بالتدريب والمنافسة :

بعض المرضى المصابون بأمراض تؤثر على عضلة القلب يكونون على درجة من الضعف تجعل مزاوله كافة أشكال النشاط البدني محظورة بالنسبة للبعض الآخر يجب مواعمة النشاط وفقاً لتحملهم بعد استشارة الطبيب المعالج.

#### □ اضطرابات صمامات القلب VALVULAR DISORDERS

#### ملاحظته بالتدريب والمنافسة :

كثير من المصابين بصمامات القلب نشطون بدنياً ولو أن المشاركة في الأنشطة الرياضية يجب أن تتم فقط بعد استشارة الطبيب المعالج. فالمصابون بضيق صمام الأورطي يتحتم عليهم تجنب القيام بتمرينات بدنية عنيفة لأن هذه الحالة تنطوي على خطر الموت الفجائي.

## □ قصور القلب

## HEART FAILURE (CARDIAC INSUFFICIENCY)

## علاقته بالتدريب والمنافسة :

النشاط البدني مفيد في حالة قصور القلب المزمن المنضبط جيداً. ويجب موازنة درجة النشاط بحيث تتلاءم مع حالة الفرد بعد استشارة الطبيب المعالج.

## □ الإنقباضات الخارجية

## EXTRASYSTOLES ( ECTOPIC HEART BEATS )

## علاقته بالتدريب والمنافسة :

يجب على الأفراد الذين يحسون بانقباضات خارجية أثناء قيامهم بعمل شاق أن يواصلوا تدريبهم الرياضي بعد استشارة طبيبهم بحيث يتناسب مع نوع الاضطراب الايقاعي الذي يشعرون به وكقاعدة يتم اختيار مستوى النشاط الذي لا تحدث عنده هذه الانقباضات.

## □ تسرع القلب أو خفقان القلب الانتيابي PAROXYSMAL TACHYCARDIA

## علاقته بالتدريب والمنافسة :

بصفة عامة لا حد لمقدار التمرين البدني الذي يمكن أن يزواله الناس المعرضون لخفقان القلب الانتيابي. يجب تجنب مزوالة بعض الأنشطة الرياضية مثل ألعاب الجمباز التي يستخدم فيها أجهزة ومعدات عالية. والوثب الانزلاقي SKJUMPING الخ. لأن نوبة مفاجئة أثناء المزوالة يمكن أن تؤدي إلى وقوع حادث ولا جدال في أنه على الرياضيين الذين تتنابهم نوبة من خفقان القلب أن يتوقفوا عن كل نشاط بدني طوال فترة النوبة المذكورة.

## □ عجز إنتظام عمل الأذنين

## ATRIAL FIBRILLATION (IRREGULAR ACTIVITY OF THE ATRIA)

## علاقته بالتمرين والمنافسة :

عدم إنتظام الأذنين أو الرجفان الأذيني يحد من إمكان النشاط البدني ولكن في حد

ذاته لا يعتبر دليلاً على الامتناع عن التدريب الرياضي خصوصاً إذا أمكن استرداد الإيقاع الطبيعي باستخدام أو بدون استخدام الأدوية والعقاقير بالطبع هناك خطر النكسة وهذا هو السبب في وجوب استشارة الطبيب المعالج دائماً عند التفكير في النشاط الرياضي.

□ رفرفة الأذنين (سرعة نشاط الأذنين)

ATRIAL FLUTTER ( RAPID ATRIAL ACTIVITY )

**علاقته بالتدريب والمنافسة :**

ولأن القدرة على مزولة النشاط الرياضي تقل وتضعف أثناء فترة رفرفة الأذنين فتأديراً ما تتطوي الرفرفة المحكومة على أي خطر بالنسبة للرياضي وعلى الرغم من ذلك من الحكمة وبعد النظر استشارة الطبيب المعالج قبل الإقدام على مزولة التدريب والمنافسة.

□ التقلصات في الرجلين (الهرج المتقطع)

VASCULAR CRAMPS IN THE LEGS ( INTERMITTENT  
CLAUDICATION )

**علاقته بالتدريب والمنافسة :**

بلا شك يتعين على الناس المصابين بالهرج المتقطع مواصلة التدريب الرياضي - ويفضل أن يتم هذا في بيئة دافئة في صورة المشي أو التمرين على دراجة - BICYCLE ER- GOMETER وفي المدى الطويل فإن هذا الممران سيؤدي إلى تحسين الدورة الدموية بالرجلين وتقليل الأعراض. ويجب أن يتم التدريب تحت الإشراف الطبي.

□ الجلطات الوريدية

BLOOD CLOT IN THE VENOUS SYSTEM ( VENOUS  
THROMBOSIS )

**علاقته بالتدريب والمنافسة :**

أثناء المرحلة الحادة من الجلطات الوريدية لا محل ولا مبرر لمزولة التمرينات الرياضية

بسبب الخوف من انفصال الجلطة. وبمجرد أن تزول الحالة بعد العلاج ربما كان التمرين مفيدا ويمكن استئنافه بناء على إستشارة الطبيب. ومن الممكن أن تتورم الرجل وهي هذه الحالة قد يستدعي الأمر استخدام الرياض أثناء التدريب.

□ الأوركة المتعابة بالجوالي

VARICOSE VEINS ( VARICES )

**علاقته بالتمرين والمنافسة :**

في هذه الحالة لا توجد مشكلة بالنسبة لمزاولة الأنشطة الرياضية والتدريبات. بشرط ألا تكون الدوالي الوريدية سببا لاية أعراض. بل إن النشاط الرياضي المناسب قد يؤدي إلى تحسين الدورة الدموية وبذلك يصبح مفيدا. ويجب علاج قروح وأوديميا الرجلين.

## ◆ اضطرابات الجهاز الحركي

## DISORDERS OF THE LOCOMOTOR SYSTEM

يتكون الهيكل العظمي للإنسان من أكثر من 200 عظمة متصلة عند المفاصل ويغطي كل عظمة غشاء يسمى PERIOSTEum السحاق باستثناء الجزء الذي يشكل جزءاً من المفصل والمغطى بالغضروف المفصلي. معظم المفاصل محاطة بكبسولة مفصلية.

ويتحقق ثبات المفاصل أساساً بالاربطة LIGAMENTS غير أن شكل المفصل والديسكات أو الأقراص الغضروفية داخل المفصل (MENISCI الغضاريف الهلالية) - والكبسولات المفصلية والعضلات والأوتار TENDONS كل هذه عوامل هامة. وتتم الحركة بفعل العضلات والأوتار التي توجد أصولها ومركزاتها (المنشأ والاندغام على أي من جانبي المفصل).

ليس للغضروف مصدر دموي مستقل مما يعني أن الغضروف الذي يتلف لا يكتمل شفاؤه. فالغضروف يحصل على غذائه من السائل الزلاطي الموجود في تجويف المفصل. هذا السائل يكونه الغشاء الزلاطي المبطن للسطح الداخلي للكبسولة المفصلية ووظيفته التزليق وتخفيف الاحتكاك داخل المفصل.

وهناك درجات وأنواع عديدة مختلفة من المفاصل فعلى سبيل المثال توجد مفاصل حقيية BALL AND SOCKET (مثل مفصل الفخذ HIP) ووزية (مثل الكوع) ولقمية CONDYLAR (مثل الركبة) عادة للأوتار جذورها ومركزاتها في العظام. وتؤلف العضلات والأربطة وحدات وظيفية. وعلى عكس الأنسجة الأخرى الدائمة تتميز العضلات بإمداد دموي فياض. ونتيجة ضعف الإمداد الدموي للاربطة فأنها عرضة لتغيرات إنحلائية مبكرة (تغيرات مرتبطة بالتقدم في السن) مما يضعف قوتها. ويمكن أن يبدأ انحلال الاربطة مبكراً في الحقبة السنية 25 إلى 30 سنة.

وقد يؤثر المرض والمشاكل الأخرى على مختلف مكونات الجهاز الحركي. ولا يستبعد تأخر أكثر من جزء واحد في نفس الوقت. ولما كانت الحركة شرطاً أساسياً لمزولة معظم الأنشطة الرياضية فإن المرض والاضطرابات الأخرى التي تؤثر على تلك الأعضاء تهم الرياضيين إلى أقصى حد كما أن مختلف عناصر أنسجة الجهاز الحركي معرضة بالمثل لإصابات جرحية وإصابات نتيجة الإنهاك والمرض.

### □ التهاب المفاصل (OSTEOARTHRISIS) ARTHRITIS

#### الصلة بالتدريب والمنافسة،

يتعين على الرياضيين الذين يشكون من التهاب المفاصل اختيار نشاط رياضي يفرض أقل اجتهاد ممكن على المفصل المصاب. وفي حالة التهاب مفاصل الفخذ أو الركبة تكون أنشطة مثل ركوب الدراجات CYCLING أو السباحة أو الانزلاق أقل اجتهاداً من رياضيات العدو. التهابات المفاصل الأشد حدة قد تحول تماماً دون المشاركة في بعض الأنشطة الرياضية. وبصفة عامة الرياضيون معرضون لإصابات في المفاصل. يمكن أن تؤدي إلى التهاب المفاصل. ويعجل يمثل هذا التطور تعرض المفصل المصاب فيما بعد لأجهادات متلفة وكذلك تكرار الإصابة.

### □ التهاب المفاصل الروماتزمي RHEUMATOID ARTHRITIS

يمكن القيام بتشخيص التهاب المفاصل الروماتزمي على أساس وجود ثلاثة أو أربعة من المعايير الموضحة أدناه.

١- التيبس الصباحي MORNING STIFFNESS

٢- الألم أو الورقة في مفصل واحد على الأقل

٣- تورم النسيج اللين أو الانتشار في مفصل واحد على الأقل استمر على الأقل لمدة 6 أسابيع

٤- في حالة التطبيق ( 1 ) أو ( 2 ) الورم في مفصل واحد على الأقل

٥- ورم المفصل السيمتري

**الصلة بالتدريب والمنافسة :**

لا يتوقع إشتراك مرضى التهاب المفاصل الروماتزمي في الأنشطة التنافسية. على أي حال ثبت أن النشاط الرياضي المصمم خصيصا للأداء الفردي مفيد ويعتبر التدريب الحركي النشط من الاسس الرئيسية للعلاج في حالات التهاب المفاصل الروماتزمي. ويجب تنشيط وتمارين كافة المجموعات العضلية ومما يساعد كثيرا في هذا الصدد إجراء تلك الجلسات في الماء الدافئ على سبيل المثال في حوض . الحركات السلبية والحركات التي تفرض اجتهادات كبيرة على المفصل المصاب يجب تأديتها بمنتهى الحذر.

□ التهاب الفقار الرثياني ANKYLOSING SPONDYLITIS  
(PELVOS PONDYLITIS OSSIFICANS)

**الصلة بالتدريب والمنافسة :**

يتعين على الناس المصابين بالتهاب الفقار الرثياني الإمتناع عن مزوالة الأنشطة الرياضية التي تتضمن حركات التواء سريعة للعمود الفقري. وعليهم تخطيط أية أنشطة رياضية.

بالتشاور مع أطبائهم. ويؤثر البرد على المفصل أو على غدة البروستاتا وقد يتسبب في تفاقم واستفحال حدة المرض ويجب أن يؤخذ هذا في الحسبان عند اختيار النشاط الرياضي. على أي حال يمكن أن تساعد HEAT ضوابط الحرارة في التغلب على تلك المشكلة.

□ التهاب المفاصل المرتبط بإصابات في الأعضاء الأخرى

ARTHRITIS ASSOCIATED WITH INFECTIONS IN OTHER  
ORGANS

**الصلة بالتدريب والمنافسة :**

في التهاب المفاصل اللاحق للأصابة بالمرض، يتعين أن يكون المرض المسبب قد زال تماما

قبل السماح للشخص باستئناف تدريبية المنتظم. ويمكن بدء التدريب الحركي النشط كجزء من العلاج الطبيعي في مرحلة مبكرة بعد استشارة الطبيب.

#### □ مجموعة إكراؤز ريتز REITER'S SYNDROME

##### الصلة بالتدريب والمنافسة :

يجب تجنب التدريب والمنافسة طوال فترة المرض ومع هذا فإن التمرين النشط الإيجابي هام للمحافظة على حركة المفاصل ولا بد من وضع برنامج للتأهيل بالاستشارة مع الطبيب المعالج.

#### □ اضطرابات المفاصل المرتبطة بجلالات أخرى

#### JOINT DISORDERS ASSOCIATED WITH OTHER CONDITIONS

#### □ التهاب المفاصل الصدفي PSORIATIC ORTHRITIS

##### الصلة بالتدريب والمنافسة :

لا يتدخل هذا المرض بالضرورة في التدريب والمنافسة إذا أن سببه حميد ويؤثر عادة على المفاصل الصغيرة.

#### □ الإلتهاب المفصلي المرتبط بالتهاب القولون القرحي

#### ARTHRITIS ASSOCIATED WITH ULCERATIVE COLITIS

##### الصلة بالتدريب والمنافسة :

لهذا المرض تأثير عميق على الجسم وبالتالي على القدرة القصوي للأداء ومن م يؤثر على التدريب والأداء في المباريات التي للسعة الهوائية واللاهوائية أهمية وقيمة.

#### □ التهاب المفصل الإلتاني (الفقسي)

#### SEPTIC ARTHRITIS ( INFECTION OF A JOINT)

(معناه أن السائل المفصلي يحتوي على بكتريا)

### الصلة بالتدريب والمنافسة :

بعد الشفاء من التهاب المفاصل يجب استئناف النشاط الرياضي فقط بعد استشارة الطبيب.

### □ النقرس GOUT

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

يتوقف مقدار النشاط البدني الذي يتحملة الشخص المصاب بالنقرس على مدى حدة وشدة العوارض. ويكون معلوما أن إصابة أي مفصل مصاب قد تكون عاقبتها استفحال الحالة بل يمكن أن تفجر نوبة حادة من النقرس.

### □ الألماجو ( LOW BACK PAIN ( LUMBAGO

(ألم الفقرات القطنية)

### □ الألماجو الحاد ( ACUTE LOW BACK PAIN ( ACUTE LUMBAGO

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

أثناء المرحلة الحادة للمباجو لا محل لزواله التدريب والمنافسة غير أن التمرينات الإيجابية لتقوية عضلات الظهر والبطن قد تساعد على منع الانتكاسات. كما أن تعليم أسلوب الرفع السليم وتحسين القوام مسألة حيوية.

### □ شكاوي الظهر المزمنة CHRONIC BACK COMPLAINTS

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

آلام أسفل الظهر المزمنة شكاوى شائعة واسعة الانتشار حتي بين الرياضيين ولو أنها نادرا ما تؤثر على المشاركة في التدريب والمنافسة. أنجح طريقة للتعامل مع هذه الظاهرة الوقائية بمزولة التمرينات المناسبة وتعتبر السباحة علاجا طبيعيا فعالا للغاية.

□ كرقق النساء - إنزلاق القرص

SCIATICA , SUPPED DISC ( HERNIATED DISC PROLAPSED DISC )

(هسق القرص - إنزلاق القرص)

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

عرق النسا الحاد والانزلاق القرصي يمتعان تماما كل ألوان النشاط البدني. ولكن بمجرد زوال الأعراض يجوز استئناف النشاط الرياضي وقد تنكس الحالة ، وللحيلولة دون حدوث نوبات أخرى لابد من ممارسة التمرينات لتقوية عضلات البطن والظهر.

#### □ آلام العنق الحادة PAINFUL CONDITIONS OF THE NECK

(آلام وانقباض العضلات في جانب واحد من العنق مما يسبب ميل الرأس والعنق إلى ذلك الجانب ويحد من الحركة نتيجة الألم).

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

يجب على الرياضي الذي يعاني من آلام العنق الامتناع عن التدريب والمنافسة إلى أن تزول الأعراض تماما.

□ تشعب وانتشار الألم من الفقرات العنقية (آلام الجذراع - المرض الجذري)

#### PAIN RADIATING FROM THE CERVICAL SPINE

#### (BRACHIALGIA, RHIZOPATHY)

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

معظم أنواع التدريب والمنافسة التي تستخدم عضلات الأطراف العلوية كألعاب الرمي وألعاب المضرب ستخل متأثرة إيان تتحسن الأعراض.

#### □ التهاب العضلات MUSCLE SORENESS

#### الصلة بالتدريب والمنافسة :

التهاب العضلات ليس سببا للتوقف عن النشاط الرياضي وقد يحس اللاعبون بدرجة معينة من التهاب وتصلب العضلات في البداية بحيث قد يستدعي الأمر تعديل إيقاع وشدة التدريب قليلا ولكن بعد ذلك يمكن رفع الإيقاع والشدة بالتدريب.

\* راجع آلام أسفل الظهر للمؤلف

## ♦ الفتق HERNIA

□ الفتق الأربي INGUINAL HERNIA

( HERNIE IN THE REGION OF THE GROIN )

□ الفتق الفخذي FEMORAL HERNIA

□ الفتق الشرسوفي EPIGASTRIC HERNIA ( MIDLINE HERNIA

□ الفتق السري UMBILICAL HERNIA

□ الفتق الجرحي INCISIONAL HERNIA (WOUND HERNIA)

## الصلة بالتدريب والمنافسة،

بعض انواع الرياضة يحتمل أن تكون أكثر تمهيدا للإصابة بالفتق من غيرها وذلك لان المناطق الضعيفة الموجودة في جدار البطن تكون معرضة لاحمال إجهاد عالية. وفي هذه الحالات قد تكون الفتقات الخلفية من الاعراض فالأنشطة الرياضية التي يستخدم فيها ضغط عال داخل البطن علي سبيل المثال رفع الأثقال والمصارعة ورياضيات القوي الأخرى خطيرة بشكل خاص. معظم انواع الفتقات تحول دون المشاركة في كل فروع الرياضة.

كذلك ليس بخاف خطر إزدیاد حالة الفتق سوءا واتساعها إذا إستمرت مزوالة الانشطة الرياضية.

ويتعين على الرياضين المصابين بالفتق لاسيما بالأنواع التي تميل الى الاختناق أن يلتزموا الرعاية الصحية في مرحلة مبكرة للتدخل والإصلاح الجراحي.

بعد اجراء جراحة للفتق يراعي عدم السماح بالعودة إلى مزوالة النشاط الرياضي إلا بعد إنقضاء فترة لا تقل عن 2 - 4 شهور.

ويتوقف طوال المدة جزئيا علي نوع الفتق وجزئيا على طبيعة الرياضة التي ستستأنف.

## ♦ الاضطرابات الايضية METABOLIC DISORDERS

### □ مرض السكر DIABETES MELLITUS

مرض السكر اضطراب مزمن للميتابوليزم وفيه يقل أو ينقطع نهائياً الإمداد بهورمون الأنسولين. وعادة تنتج خلايا BETA CELLS بالبنكرياس هذا الهورمون ثم تفرزه داخل مجرى الدم. وفي حالة مرض السكر إما أن ينقص إنتاج هذا الهورمون أو يعاقق إفرازه داخل الدورة الدموية. ويؤثر نقص الأنسولين ليس فقط على أيض السكر وإنما أيضاً على أيض الدهون والبروتينات. بدون الأنسولين تصبح خلايا الجسم ولاسيما خلايا العضلات والدهون عاجزة عن الحصول على السكر من الدم. وبذا يصبح تركيز السكر في الدم مرتفعاً للغاية بشكل خطير بينما يظل تركيز السكر في الخلايا منخفضاً. وحين يصبح تركيز السكر في الدم مرتفعاً جداً (HYPERGLYCA EMIA) يفرز السكر في البول كلما زاد مقدار البول الذي يتم تصريفه يؤدي إلى الجفاف والإحساس بشدة العطش. كذلك يسبب نقص الأنسولين تغيرات في ميتابوليزم / أيض الدهون مما يؤدي إلى تكوين الاسيتون ACETONE الذي يتم التخلص منه عن طريق الرئتين والمنتجات الحمضية التي تفرز في البول. وبذلك يصبح البول حمضياً وتصبح لانتفاص المصابين بالسكر رائحة الاسيتون مع زيادة وسرعة عدد مرات التنفس.

مرض السكر أكثر انتشاراً في الاقطار التي تتمتع بمستوى مرتفع من المعيشة. ويمكن أن يظهر هذا الداء في أي سن ويصنف عادة إلى سكر ثانوي. وفي النوع رقم 1 يقل إنتاج الانسولين وينقطع نهائياً بالتدريج.

هذا النوع من السكر سببه عيب خلقي في خلايا البيتا البنكرياسية ويجب علاجه بحقن الانسولين. فمرض السكر الذي يبدأ ظهوره في مرحلة الطفولة GUVENILE DIABETES (سكر الأطفال) ينتمي إلى النوع الأول. في أمراض السكر الثانوية يستمر

إنتاج الأنسولين إلى حد معين. ولهذا فإن العلاج بالأنسولين ليس مطلوباً بصفة عامة في هذا النوع. وبدلاً من ذلك، فإن العلاج يتكون من اقراص تساعد على زيادة إنتاج الجسم للأنسولين هذا النوع الثانوي يظهر دائماً في مراحل متقدمة من العمر وغالباً في السنوات الأخيرة ويعرف عموماً بالسكر الذي يظهر في سن النضوج.

في الفرد السليم يعقب تناول الطعام ارتفاع في سكر الدم. ويفجر هذا الارتفاع زيادة في إفراز الدم بمجرى الدم ويعود تركيز السكر إلى مستواه العادي. هذه الآلية العالية الحساسية تمسح معطلة في حالة أمراض السكر. فالمصابون بالنوع الأول من داء السكر مضطرون إلى الحصول على الأنسولين من أجل اكتساب نتيجة مماثلة. وعلى أي حال ليس من الممكن في الوقت الحالي تقليد ومحاكاه في إنتاج الأنسولين التي تظهر وتتجلى لدى الأصحاء. فإذا أعطيت جرعة كبيرة من الأنسولين بالنسبة لكمية الطعام التي استهلكها الفرد فقد ينخفض سكر الدم انخفاضاً شديداً ( HYPOGLY CAEMIA ) ويؤدي هذا إلى الإغماء ( إغماء السكر ويشكل هذا الوضع خطورة على حياة المصاب أو إضعاف الأنسولين ) الذي قد يحدث بسرعة. ولهذا من المهم للمصابين بمرض السكر مراعاة التوازن بين كمية وتكوين الطعام المستهلك من ناحية وجرعة الأنسولين التي يأخذونها من ناحية أخرى. ويزيد النشاط الرياضي من امتصاص وتمثيل الخلايا العضلية للسكر ويحدث تأثيراً معادلاً لما يحدثه الأنسولين ( أنسولين ميسر SPARING INSULIN ) وهكذا تقل الحاجة إلى الأنسولين بالنشاط الرياضي.

ولكن على أي حال يجب ضبط النشاط البدني وجرعات الأنسولين وامتصاص وتمثيل الطعام والتوفيق بينهما من حيث التوقيت والمقدار.

#### الأعراض -

الأعراض الأولية التقليدية لمرض السكر كثرة التبول والعطش والجوع. وفي صغار السن يحدث انخفاض في وزن الجسم رغم أنهم يكون أكثر عن ذي قبل. بدون العلاج يتدهور

حالة المريض بالتدريج وباضطراد إلى مرحلة إغماء السكر.

**أعراض إغماء السكر:** فقدان الوعي والتنفس العميق غير المنتظم وإحمرار الوجه والأنفاس التي بها رائحة الأسيتون. وعلامات الجفاف. الحالات التي تظل بدون علاج تصبح قاتلة مميّة. وتختلف الأعراض الناجمة عن انخفاض مستوى السكر في الدم باختلاف الأفراد. وأكثرها انتشاراً الترهّز والعصبية والعدوانية وخفقان القلب وأحياناً الشعور بالجوع. فالمريض قد يفقد الوعي بسرعة (إغماء السكر) وقد تتناوب نوبات مباحلة لنوبات الصرع. فإذا فقد مريض السكر الوعي فجأة فإن السبب المحتمل الأقوى هو نقص السكر في الدم (HAPOGLY CAEMIA). والمخ حساس إزاء نقص السكر بنقص درجة حساسيته لنقص الأوكسجين. وإذا لم يتم رفع مستوى سكر الدم بسرعة فقد يؤدي إغماء نقص السكر إلى تلف المخ. وإذا كان المريض يعالج أيضاً بالعاصرات البائية BETA BLOCKERS فقد تتواري الأعراض المبكرة لنقص سكر الدم وبذلك تكون أكثر احتمالاً لأن تتطور إلى إغماء نقص سكر الدم وفي النوع الثاني من أمراض السكر (سكر البالغين) تكون الأعراض أقل حدة وأكثر احتمالاً لمرض السكر منه لعامة الناس لاسيما إذا كان التحكم في المرض ضعيفاً. إذ أن ما يلحقه من ضرر للدورة الدموية يعرض بعض أعضاء الجسم للتلف مثل الكلى والعيون والأقدام والقلب. بل حتى الجهاز العصبي يمكن أن يتأثر مع ظهور أعراض تشمل التنميل وفقد الإحساس اللمسي خصوصاً في الرجلين.

#### العلاج:

الهدف من العلاج في داء السكر إنجاز حالة أيضية يبقى فيها مستوى السكر في الدم داخل المدى العادي الطبيعي سواء في حالة الصوم أو بعد تناول الوجبات. ويتحقق هذا الهدف كاملاً بقدر الإمكان عند تحقيق التوازن السليم بين الغذاء والتمارين والعلاج بحقن الأنسولين أو الأقراص. وطريقة معيشة المريض.

ويجب أن تقسم حصّة الغذاء اليومية بحيث يتم تناول الوجبات على فترات منتظمة

طوال ساعات اليقظة. تكوين وكمية الطعام مهمان للغاية. وإذا أمكن يجب تناول المواد الكربوهيدراتية سريعة الامتصاص مثل السكر الخالص واستبدالها بـكربوهيدراتيات بطيئة الامتصاص النباتية الأصل. كثير من أغذية مرض السكر الموصوفة بخلوها من السكر تحتوي أنواعاً أخرى من السكر على سبيل المثال السوربيتول SORBITOL أو الأكسيليتول XYLITOL. هذه المواد تتحول في الجسم إلى سكر ويتركز في غير ملائمة لمرض السكر. مواد التحلية مثل السكارين SACCARIN ويلاحظ أنه قل استخدامه الآن والإسبارتام الأكثر شيوعاً لأنه مادة طبيعية ASPARTAME ليست من الكربوهيدرات و لذلك يمكن تناولها بمقادير محدودة في الطعام والشراب. ويجب الإمتناع عن تناول الدهون وكذلك استبدال اللبن العادي والزبد النباتي بلبن منخفض الدسم .

كما يلعب النشاط الرياضي دوراً هاماً في علاج مرض السكر، فالتمارين المنتظمة المجدولة زمنياً بشكل متلائم لامتصاص الطعام والأنسولين ضرورية لمرض السكر. أية زيادة في النشاط البدني يجب أن يقابلها زيادة تناول المواد الكربوهيدراتية، وإذا استمر المستوى العالي لفترة طويلة خفض جرعة الأنسولين. تعديل الجرعات يجب أن يتم فقط بناء على الاستشارة الطبية .

هورمون الأنسولين بروتين وأحماض أمينية في الماضي كانت الأنسولينات الرئيسية المستخدمة في علاج مرض السكر تستخرج من الأنسجة البكترياسية للخنازير والبقر. أما الآن فقد استطاعت الهندسة الوراثية إنتاج أنسولينات مطابقة للأنسولين الطبيعي البشري . هذا الأنسولين البشري التركيبي أقل إثارة للحساسية الزائدة وهو أحدث ما توصلت إليه العلوم العملية.

ولأن الأنسولين يتحطم في الأمعاء فإنه يعطى عن طريق الحقن عادة تحت الجلد، وأثاره سريعة وقصيرة الأجل ولإطالة مفعوله أعدت تحضيرات أنسولين أقل قابلية للذوبان تحضيرات مخدرة. مختلفة دوام المفعول. ويطلق على هذه التحضيرات أنسولينات

قصيرة أو متوسطة أو طويلة المفعول ( التأثير ) . كل العلاج بالأنسولين فردي وغالباً ما يكون ضرورياً الجمع بين أنواع مختلفة من الأنسولين.

ويؤخذ الأنسولين عن طريق الحقن 1 - 4 مرات يومياً والعلاج مدى الحياة. وتوجد حالياً مضادات لدفع الأنسولين لها بعض المزايا العملية ولكنها قد تسبب إعطاء جرعات زائدة بالنسبة للزيادة المؤقتة للنشاط البدني ، في حالات مختارة أمكن زراعة خلايا البنكرياس بنجاح.

#### علاج مرض السكر بالأقراص

يمكن التحكم في مرض السكر الخفيف لدى الكبار بالأقراص التي تنشط إنتاج إنسولين البنكرياس (أدوية مخفضة لسكر الدم تعطى بالفم) . وهذا يفرض بالطبع أن البنكرياس قادر على إنتاج مقدار معين من الأنسولين في المقام الأول . في النوع الأول من مرض السكر (السكر الطفولي) .

حيث يكون إنتاج الأنسولين منخفضاً جداً أو منعدماً لا تأثير للأدوية المخفضة لسكر الدم التي تؤخذ عن طريق الفم على إنتاج أنسولين البنكرياس . العوامل الالتهابية من مرض السكر يجب معالجتها بالإنسولين لأن مخفضات سكر الدم التي تؤخذ عن طريق الفم يمكن أن تضر الجنين . هدف كل علاج لمرض السكر تحقيق حالة أيضية سوية بقدر الإمكان وبالتالي الوقاية من ظهور المضاعفات أو تأخير ظهورها .

#### تأثير العقاقير الأخرى على مرض السكر والعلاج

عقاقير عديدة مختلفة ترفع مستوى السكر في الدم وبالتالي تؤثر على مسار مرض السكر - أهم تلك الأدوية المستحضرات CORTICOSTEROID الكورتيكوسترويد وبعض الأدوية المدرة للبول BETABLOCKER الحاصرات البائية التي تعد من أكثر الأدوية استعمالاً تسبب زيادة خطر إغماء نقص سكر الدم جزئياً لأنها تخفي معظم أعراض نقص السكر في الدم (التأثيرات الأدرينالية مثل سرعة نبضات القلب والعصبية والعدوانية)

وجزئياً لأنها تحول دون إعتاق السكر والدهون في مجرى الدم . وقد تكون هذه مسألة دقيقة وحرارة أثناء الجهود الجسماني الطويل بالنظر إلى أن الأداء البدني محدود بمحتوى الطاقة في الدم وفي هذا السياق للحاصرات البائية الإنتقالية إطلاقاً لمريض السكر .

للأدوية الخفضة لسكر الدم التي تؤخذ عن طريق الفم تأثير مشابه للـ DISULFIRAM قدرتها على خفض تركيز سكر الدم تزداد بعض الأدوية المستخدمة والمضادة للالتهابات (مستحضرات حامض الساليسيليك SALICYLIC ACID - وفينيلبوتازون PHENYLBUTAZONE - واذنيقنبوتازون OXYPHENBUTAZONE) ومستحضرات السلفا .

#### صلة المرض بالتدريب والمنافسة :

لا يشكل مرض السكر عقبة أمام ممارسة الرياضة ، بل على العكس يُعد التدريب البدني أحد المقومات الهامة للعلاج ولكن يتعين على المريض والمدرّب والأصدقاء أيضاً أن يعرفوا جيداً المشاكل المتوقعة للمرض ولا سيما إنخفاض مستوى السكر في الدم وإغماء السكر ويجب أن يكون في متناول مريض السكر دائماً المأكلة والسكر أثناء الإشتراك في الأنشطة البدنية .

أثناء فترات التدريب الطويلة على سبيل المثال المشي أو المشي الشاق أو جري المسافات الطويلة يجب خفض جرعة الأنسولين للحيلولة دون الإنخفاض الشديد في سكر الدم .  
تغيير جرعة الأنسولين يجب أن يتم فقط بعد استشارة الطبيب .



الموضوع الثاني

أمراض القلب والأوعية الدموية

CARDIOVASCULAR DISEASE



## ♦ أمراض القلب والأوعية الدموية : CARDIOVASCULAR DISEASE

### مقدمة :

منذ أوائل هذا القرن كان مرض القلب والأوعية الدموية السبب الرئيسي في الوفيات بالولايات المتحدة الأمريكية بالنسبة لكافة الفئات العمرية . وحتى عهد قريب وبالاتحاد سنة 1981 كانت نصف وفيات هذا البلد نتيجة الإصابة بهذا الداء . أي أن جملة الوفيات الناشئة عن أسباب أخرى لاتساوى عدد حالات الوفاة من هذا المرض وحده . في سنة 1986 كانت حالات الوفاة من أمراض القلب 978500 حالة ، وتمثل حوالي 47 % من إجمالي المعدل السنوي للوفيات .

وتشمل أمراض القلب والأوعية الدموية ارتفاع الضغط HYPERTENSION السكتة الدماغية STROKE ، قصور القلب الإحتقاني CONGESTIVE HEART FAILURE أمراض الأوعية الدموية المحيطة PERIPHERAL VASCULAR DISEASE العيوب الخلقية بالقلب CONGENITAL HEART DEFECTS ، أمراض صمامات القلب VALVULAR HEART DISEASE وأمراض روماتيزم القلب VALVULAR HEART DISEASE

ويعد مرض الشريان التاجي CAD أو مرض القلب التاجي CHD السبب الرئيسي

لوفيات الناتجة من أمراض القلب (التوبات القلبية HEART ATTACKS) سنة 1986. أمراض القلب والأوعية الدموية الرئيسية الثلاث وإرتباطها بمعدل الوفيات. كان أكثر من حالة واحدة في كل أربع حالات نتيجة CAD مما جعل CAD السبب الرئيسي للموت في الولايات المتحدة الأمريكية. مرض الشريان التاجي يكاد أن يكون دائماً نتيجة تصلب الشرايين ATHEROSCLEROSIS وهو الشرايين التاجية ضيقة ومتصلبة وحدوث عدم توازن بين طلب الأوكسجين والإمداد به وهذا أكثر احتمالاً للحدوث أثناء فترات التوتر الإنفعالي EMOTIONAL STRESS أثناء التمرينات الرياضية عندما تزيد سرعة دقات القلب على مستويات الراحة .

حاجة القلب من الأوكسجين والطاقة مرتبطة ارتباطاً قوياً بسرعة دقات القلب بل إنها أقسوى ارتباطاً بنتائج سرعة النبض وضغط الدم الإنقباضي SYSTOLIC BLOOD PRESSURE ( $r=0.88$  and  $r=0.90$ , RESPECTIVELY)<sup>2</sup> هذا المؤشر الأخير، يسمى DOUBLE PRODUCT المنتج المزدوج أو RATE PRESSURE PRODUCT ناتج سرعة النبض - الضغط.

كلما زادت سرعة النبض أو الناتج المزدوج كلما زاد طلب القلب للأوكسجين والطاقة ، وعندما تضيق الشرايين التاجية إلى نقطة حرجية معينة يتعذر إمداد القلب بأوكسجين كاف عندما ترتفع سرعة النبض، وهكذا يزيد الطلب على الإمداد. ويجب العلم أن هناك علاقة بين الناتج المزدوج DOUBLE PRODUCT وتدفق الدم بعضلة القلب، وكيف تتغير هذه العلاقة مع زيادة ضيق الاوعية التاجية. ]

وإذا أصبح تدفق دم الأوعية التاجية عاجزاً عن تلبية حاجات عضلة القلب، من الأوكسجين، يشعر الفرد، بالضغط على الصدر CHEST PRESSURE أو بألم شديد أو وجع مكتوم DULL PAIN، أحياناً ينتشر حتى العنق الفكين أو الكتف اليسرى أو أسفل الذراع اليسرى . هذا الإنقباض الصدري العابر يسمى ANGINE PECTORIS الذبحة

الصدرية وهي نتيجة LOCALIZED ISCHEMIA فقر الدم الموضعي ، نقص تدفق الدم المناسب في ذلك الجزء من عضلة القلب البعيد من الجزء الضيق للشريان التاجي. هذا الجزء الضيق من الشريان التاجي قد يصبح مغلقاً أو يصبح مسدوداً إنسداداً تاماً . وقد يحدث تقلص للشريان التاجي أو قد تستقر جلطة دموية في تلك المنطقة مما يؤدي إلى احتشاء قلبي (MYOCARDIAL INFARCTION (MI أو نوبة قلبية HEART ATTACK. وهناك صورة أخرى من النوبات القلبية غالباً ما تؤدي إلى الوفاة سببها الاضطراب في إيقاع القلب (ARRHYTHMIA). ويمكن أن يحدث خلل قاتل في انتظام القلب رغم سلامة الشرايين التاجية . وهذا من أكثر أسباب الوفاة بالنوبات القلبية شيوعاً في الشباب لاسيما للرياضيين . في تلك الحالات تكون الاضطرابات القلبية ARRHYTHMIA سبباً ثانوياً للعيوب الخلقية .

ارتفاع ضغط الدم HYPERTENSION أكثر أمراض القلب شيوعاً . وتتجاوز عدد المصابين بارتفاع الضغط سنة 1986 على 80 مليون أمريكي بالغ . ارتفاع ضغط الدم حالة يرتفع فيها ضغط الدم زمنياً فوق المستويات التي تعتبر مطلوبة أو صحية بالنسبة للشخص البالغ . يعتبر ضغط الدم الانقباضي الذي يتراوح بين 140 و 159 أو الضغط الانبساطي الذي يتراوح بين 90 و 95 الحد المناسب للضغط الانقباضي الذي يصل إلى 160 أو أكثر أو الضغط الانبساطي البالغ 96 أو أكثر ضغطاً مطلقاً .

السكتة الدماغية STROKE تنتج من الإنسداد أو النزيف في الأوعية الدموية داخل أو حول المخ . أكثر أسباب السكتة الدماغية المؤدية إلى موت نسيج المخ . شيوعاً الاحتشاء الدماغى CEREBRAL INFARCTION الناتج من تصلب الأوعية الدماغية . كما قد ينتج الاحتشاء الدماغى من الإنسداد الدماغى CEREBAL EMBOLISM حيث تنفصل جلطة دموية من موقع آخر . في الجسم وتستقر في شريان دماغى مما يقتل أو يحد من تدفق الدم بعيداً عن الجلطة . النزيف الدماغى يمثل السبب الرئيسى الآخر للسكتة الدماغية وهو نتيجة شريان ممزق ينزف داخل مادة المخ أو داخل الفراغات المليئة بالسوائل فوق سطح المخ ويعانى من السكتة الدماغية سنوياً حوالي 500000 شخص مما يؤدي إلى وفاة 150000 شخص كل عام .

### ◆ فشل القلب الاحتقاني : CONGESTIVE HEART FAILURE

هو الموقف الذي يصبح فيه القلب عاجزاً فيزيائياً عن الإمداد بدم كاف لتلبية حاجات الجسم من الاوكسجين والغذاء أثناء الراحة وأثناء النشاط البدني الطبيعي . ومع النقص المزمن للإمداد بالدم (الإنتاج القلبي الناقص) تتجمع السوائل في الجسم بشكل خطير . ويطلق على الاحتقان بالسوائل وفشل القلب CONGESTIVE HEART FAILRE فشل القلب الاحتقاني . وهناك ثلاثة أنواع من الخلل في وظيفة القلب يمكن أن تؤدي إلى فشل القلب الاحتقاني وهي :-

نقص القدرة التقلصية في البطين VENTRICLES .

الفشل الميكانيكي في ملء البطين أثناء الانبساط .

الحمل الزائد للبطين أثناء الانقباض .

وتشمل الأمراض الوعائية السطحية أمراض الاوعية الشريانية والوريدية .

وأمراض الشرايين السطحية أربعة أنواع أساسية :

- إنسدادية ACCLUSIVE وفيها ينسد تدفق الدم VASOSPATIC .

- تشنجية وفيها تنقبض أو تشنج الشرايين الصغيرة .

- أنورسمية ANEURYSMAL وفيها ينتفخ BALLOON جدار الشريان نتيجة ضعف

الجدار ARRERIOSCLEROSIS OBLITERANS .

- التصلبات الشريانية الحادة : مرض شرياني متدرج ومزمن وتعتبر من أهم أمراض الشرايين

السطحية وتشمل :-

المرج المتقطع INTERMITTENT CLAUDICATION وهو عبارة عن ألم ناتج من فقر

دم موضعي ISCHEMIC PAIN في الأطراف السفلى نتيجة ضيق الشرايين . وبالنسبة

لأمراض الأوردة الحبيطة ، فإن دوالي الأوردة VARICOSE VEINS والتهاب الوريد

PHLEBITIS أكثرها شيوعاً وفي دوالي الأوردة تضعف جدران الوريد وقد تصبح متمددة أو

تصاب الصمامات التي تمنع رجوع تدفق الدم بالخلل الوظيفي ويؤدي هذا إلى تجمع وريدي VENOUS POOLING وتغير لون الأوعية نتيجة الدم الراكب. مع التهاب الوريد يتكون جلطة في الوريد تمنع جزئياً أو كلياً تدفق الدم. وقد تصبح هذه الجلطة مميتة وقتلة إذا تحركت وانتقلت إلى الرئتين أي PULMONARY EMBOLUS إنسداد رئوي .

وتحدث العيوب الخلقية بمعدل واحد في المائة ويمكن تحديد السبب فقط في 3% من الحالات . وتشمل هذه العيوب ضيق صمامات القلب (STENOS) ضيق الأورطي (COARCTATION) عيوب حاجزية SEPTAL DEFECTS وتحويلات شاذة للدم .

وتصيب أمراض صمامات القلب صماماً واحداً أو أكثر من الصمامات الأربعة التي تتحكم في اتجاه تدفق الدم من كل الحجرات الأربع في القلب . ولأمراض الصمامات أسباب عديدة ولكن في جميع الحالات فإن القلب مضطرب أن يعمل أكثر من أجل الإمداد بنفس كمية الدم مما قد يؤدي إلى مضاعفات قلبية خطيرة ، روماتيزم القلب ينتج من الحمى الروماتيزمية ، وهذه الحمى سببها عدوى بيمكروبات سببية بالجهاز التنفسي العلوي وتصيب الحمى الروماتيزمية الأطفال في سن المدرسة .

المرضى المصابون بروماتيزم القلب عرضة لإصابة صمامات أو بطانة قلوبهم بالالتهاب (ENDOCARDITIS) .

يركز باقي هذا الفصل على مرضين رئيسيين وهما CAD وارتفاع الضغط ومع أن أمراض القلب والأوعية الأخرى هامة ، فلا يعرف سوى القليل عن دور النشاط الرياضي في تغير تطورها .

## ♦ الفسيولوجيا الباثولوجية لمرض الشريان التاجي وارتفاع الضغط PATHOPHYSIOLOGY OF CORONARY ARTERY DISEASE AND HYPERTENSION

- كيف ينشأ CAD وارتفاع الضغط

- ماهي العوامل المهيئة لتصلب الشرايين لاحتشاء عضلة القلب
  - ماهي التغيرات الفسيولوجية التي تؤدي إلى ضيق الشرايين التاجية
  - ما الذي يسبب ارتفاع ضغط الدم واستمراره مرتفعاً طوال العمر
- في هذا الجزء نتولى الإجابة على هذه الأسئلة وأمثالها في محاولة لتوضيح وشرح الآليات التي وراء CAD وارتفاع الضغط.

### ♦ مرض الشريان التاجي CORONARY ARTERY DISEASE :-

حالياً يعترف بأن هذا المرض من أمراض الأطفال ولأن المظاهر الاكلينيكية للمرض تظهر في مرحلة عمرية متأخرة . وهناك ثلاث فترات أساسية لتطور المرض .

#### الأولى :-

تحدث فترة الحضانة فيما بين الطفولة وسن المراهقة . وانتهاءً تكون MESENCHYMAL CUSSIONS وسائد لحمية متوسطة على طبقة الشريان الباطنية INTIMA لجدار الشريان لاسيما في نقط BIFURCATION التشعب .

وتتألف من شبكة من النسيج الجنيني الخام مع بدء ظهور زيادة في المادة الارضية أو الياف مرنة غير منظمة ، أو دقائق دهنية أو خطوط دهنية . وتحدث سماكة بؤرية ضئيلة للباطنة الشريانية INTIMA وزيادة في عدد الارومات الليفية FIBROBLASTS ويوادر محتملة لخلايا العضلات المساء . والنتيجة النهائية لوحة مستديرة أو بيضاوية ترى بالعين المجردة الخطوط الدهنية توجد في الاورطي في السنوات الاولى من عمر الانسان وتكاد تكون عامة في سن الثالثة.

### ثانياً :-

تحدث فترة الكمون بين سن المراهقة وأوائل البلوغ . أثناء هذه الفترة توجد الخطوط الدهنية في الشرايين التاجية . ومع أنها تعتبر بوادر الإصابة بتصلب الشرايين فمن المؤكد انها قابلة للإرتداد في هذه الحالة . وبالمثل فإن وجود الخطوط الدهنية في الأطفال أو المراهقين ليست منبئة بالإصابات عند البلوغ . على أى حال الخط الدهني يسبق اللوحة الليفية FIBROUS PLAGUE والتي تعتبر بصفة عامة غير قابلة الارتكاس وتؤدي إلى إصابة مضاعفة . الفترة الأخيرة يطلق عليها الفترة الإكلينيكية CLINICAL PERIOD وفيها تصبح مظاهر المرض الإكلينيكية ظاهرة واضحة :

- الذبحة الصدرية ANGINA PECTORIS .
- والإسداد القلبي MYOCARDIAL INFARCTION .
- الإسداد الدماغي CEREBRAL INFARCTION .

أمراض الأوعية الدموية السطحية والموت المفاجئ . وتطور اللوحة الليفية لإحداث ضيق خطير في تجويف الشريان التاجي مما يضعف ويقلل من تدفق المدخر الشرياني .

ويتكون الشريان الطبيعي من ثلاث طبقات ، الباطنة INTIMA ، والطبقة الوسطى MEDIA والطبقة الخارجية ADVENTITIA . وتتكون الطبقة الوسطى من عدد كبير من خلايا العضلات الملساء محاطة بكميات صغيرة من الـ COLLAGEN اليااف مرنة صغيرة ومكونات أخرى لرحم النسيج الضام . وتتألف الطبقة الخارجية من الأرومات الليفية FIBROBLASTS وكولاجين COLLAGEN مرتب بشكل سائب وتعتبر الباطنة INTIMA الطبقة الحرجة في تكوين إصابات تصلب الشرايين .

الباطنة INTIMA ولها الطبقة الداخلية الأخيرة للجدار الشرياني محمية من الدم ومكوناته بطبقة من الخلايا ENDOTHELIAL . هالبطانة الوعائية ENDOTHELIUM توفر حاجزاً لمرور بروتينات البلازما في الباطنة عند نقطة الإصابة مما يمكن أن يؤدي فيما بعد إلى هجرة خلايا العضلة الملساء من الوسطى MEDIA إلى الباطنة INTIMA وعند

هذه المرحلة في وسع خلايا العضلة الملساء إما أن تتكاثر PROLIFERATE أو تتعرض للدمار الخلوي CELLULAR DESTRUCTION. بحسب البيئة الداخلية. وفي داخل بيئة مواتية تتعرض خلايا العضلة الملساء للدمار والهلاك، وتصبح المنطقة المصابة سليمة. أما في البيئة غير المواتية (على سبيل المثال في حالة ارتفاع ضغط الدم، زيادة تركيز دهون الدم، واختلال التوازن الهرموني). تتكاثر خلايا العضلة الملساء ويزداد حجم اللوحة PLAQUE حديثة التكوين.

وفي إستعراض لنشأ تصلب الشرايين يقدم ROSS ملخصاً ممتازاً للبحوث المؤيدة لنظريته الحالية عن تكوين اللوحة PLAQUE. وتدل نتائج البحوث التجريبية والدراسات التشريحية أن لوحات تصلب الشرايين ATHEROSCLEROTIC PLAQUES ناتجة من تكاثر خلايا العضلات الملساء في الباطنة INTIMA وليس عن تسدني DEGENERATION الدهون وتجمعها كما كان يظن من قبل. ومن المعترف به الآن أن ثلاثة تغيرات خلوية مسئولة عن هذه العملية:

الأولى، تكاثر أو تضاعف خلايا العضلات الملساء داخل الباطنة INTIMA.

الثانية، تركيب خلايا العضلة الملساء وإطلاقها مواد مرتبطة بالنسيج الخام بما في ذلك الكولاجين COLLAGEN والالياف المرنة ELASTIC FIBERS وكربوهيدرات تحتوي على بروتينات.

وأخيراً، هناك ترسيب للدهون داخل العضلة الملساء المتكاثرة. وهكذا فاللوحة PLAQUE ليست كتلة من الدهون وإنما كتلة من خلايا العضلة الملساء تقدم REPOSITORY ترسيباً متكرراً للدهون.

بهذه النظرية الحالية، يتعين تفسير كيف تهجر خلايا العضلة الملساء من الطبقة الوسطى MEDIA إلى الطبقة الباطنة INTIMA وكيف تصبح بمجرد أن تكون في الباطنة قادرة على الاستمرار في التكاثر. وكما سبق أن ذكرنا يبدو أن إصابة البطانة ENDOTHALIAL بالتهتك الأولى الضرورية، خلايا البطانة ENDOTHelial في موضع

الإصابة تسقط في مجرى الدم كاشفة النسيج الضام للبطانة الوعائية التحتية SUBENDOTHELIAL وتلتصق صفائح الدم بالجدار الشرياني وتطلق مزيجاً من المنتجات تتفاعل فيما بينها وتنشط هجرة وتكاثر خلايا العضلة الملساء إلى الجزء التالف من جدار الشريان . أحد هذه المنتجات هو الميتوجين MITOGEN وهذه المادة ضرورية للنمو وتسمى PLATELET DERIVED GROWTH FACOTR (PDGF) عامل النمو المشتق بصفائح والمعروف عنها إنها تنشط تكاثر خلايا العضلات الملساء وفي الآونة الأخيرة أضاف ROSS المزيد من الحقائق إلى نموذجها الأصلي.

الكريات وحيدة النواة MONOCYTES وهي خلايا مؤثرة بجهاز المناعة ترتبط بين خلايا البطانة الوعائية وتستقر في الفراغات البطانية التحتية حيث تتحول إلى خلايا رغوية FOUH CELLS وتكون خطوطاً دهنية.

وعندما تنفصل الخلايا الوعائية أو تتخثر نتيجة الإصابة تصبح البطانة الوعائية السفلية مكشوفة وتضع الخلايا الرغوية إما داخل الدورة أو تصبح متاحة للإلتصاق بالصفائح الدموية والتكتل.

آخر جانب لهذه العملية يحتاج إلى المزيد من التعريف يتمثل في الآلية الفعلية التي بها يجرح أو يصاب جدار الشريان لقد اقترح تكسون TAXON أساساً هيמודنيايميا HEMODYNZMIC أو أساساً حركياً دموياً لإصابة جدار الشرايين.

بتطبيق قوانين ميكانيكا السوائل أوضح أن تصلب الشرايين يمكن اعتباره استجابة بيولوجية رد فعلية من الأوعية الدموية لآثار ميكانيكا تدفق السوائل أو الضغط الجانبي المتناقص الذي يحدث تأثيراً ماصاً أو جاذباً في مناطق معينة من الأوعية الدموية . على سبيل المثال مناطق المنحنيات ، التقعر الإنشعاب والاستداق . ويناقش روس ROSS تجارب فيها يمكن لكل من الإصابة الميكانيكية والغذاء لزيادة مستويات البلازما للكلستيرول . منخفض الليبوبروتين (LDL - C) حيث إصابة جدران الشرايين لبدء عملية تصلب الشرايين .

وقد تكون هناك عوامل متعددة تبداً أو تؤدى إلى عملية الإصابة. هنا من المهم ملاحظة أن هذه النظرية، ليست موضع تأييد من الجميع. إذا طرح MCGILL ماك جيل أدلة مقنعة تتحدى هذه النظرية .

ويعتبر عمل براون وجولد شتاتن BROW & GOLDSTEIN الذي نال جائزة نوبل من أهم وأفضل الدراسات التي تلقي ضوءاً على عملية تصلب الشرايين . إدراكاً من هذين العالمين بأن ارتفاع مستوى الكوليسترول LDL-C في الدم مرتبط بزيادة خطر CAD . وجد أن مستويات LDL-C يمكن التحكم فيها بواسطة مستقبلات RECEPTORS على الخلايا خاصة ونوعية بـ LDL -C . وعندما يكون عدد مستقبلات LDL-C مرتفعاً لكل خلية تظل مستويات LDL -C منخفضة . وكلما قل عدد المستقبلات ازدادت وارتفعت مستويات LDL-C وكلما تسارعت عملية تصلب الشرايين الوجيهات مرتفعة الدسم أو الوجيهات التي تحتوي على نسبة عالية من الكوليسترول تؤدي خفض عدد مستقبلات LDL-C .

وكما سبق أن ناقشنا في هذا الجزء الخاص فسيولوجيا مرض تصلب الشرايين تبدأ عملية المرض في سن مبكرة إذ تبدأ التغيرات المرضية الفعلية في الطفولة وتتطور أثناء الصغر . وهذا الوضع يؤكد عمل ENOS أنوس وآخرون الذين قرروا أن 70 % من الجنود الأمريكيين في الحرب الكورية والذين تم تشريح جثثهم وكان متوسط أعمارهم 2201 سنة كانوا مصابين على الأقل بتصلب في الشرايين التاجية بالمقارنة بالجنود الكوريون الذين قتلوا في تلك الحرب لم تظهر عليهم أية علامات مبكرة عن الإصابة بتصلب الشرايين التاجية . وفي دراسة لاحقة وجد ماكنتامر MACNAMARA وآخرون دليلاً على تصلب الشرايين في 45 % من إصابات الحرب الفيتنامية حيث ظهرت على 5% إصابات حادة لتصلب الشرايين التاجية . وذكر ماسون MASIN وريجال REGAL وآخرون نتائج مماثلة في جماعات من الشباب . ومن المهم معرفة البداية المبكرة لهذا المرض ، لأن الوقاية خير من العلاج ويجب التشخيص مبكراً في مرحلة سنوية صغيرة. وفي هذا الفصل سيتضح أن عوامل الخطر المرتبطة بالحدوث المبكر CAD موجودة في الأطفال .

## ♦ ارتفاع الضغط :- HYPERTENSION

فسيولوجية مرض ارتفاع الضغط ليست محددة تقريباً وفي الحقيقة قرر كابلان KAPLAN ان الغالبية العظمى من حالات ارتفاع الضغط غامضة السبب أو العلة IDIOPATHIC أى غير معروف منشؤها . وفي جماعة أختيرت عشوائياً مؤلفة من 689 رجلاً مصاباً بارتفاع الضغط في المجموعة العمرية 47 - 54 بجوتبورج GOTEBOURG بالسويد تبين أن المرض غامض السبب في حوالي 95 % من الحالات من الأسباب الثانوية لارتفاع الضغط أمراض الكلى المزمنة (4%) وأمراض الأوعية الدموية الكلوية RENOVASALL ARDISEASE (1%) الـديسترون الأولى PRIMARY AL- DOSTERUNISM (أو 0%) ارتفاع الضغط المجهول السبب والمسمى أحياناً ضغط الدم الجوهرى ESSENTIAL HYPERTENSION قد يكون ناتجاً عن عوامل وراثية ، ومستويات عالية من الصوديوم في الغذاء ، البدانة ، والحمول البدني ، والتوتر والإجهاد النفسي أو مجموعة من هذه العوامل ، أو عوامل أخرى لم تحدد بعد .

## ♦ مرض الشريان التاجي وارتفاع الضغط

## CORONARY ARTERY DISEASE AND HYPERTENSION :

## مدخل ويائي :-

وعلى حين تمت دراسة فسيولوجية مرض CAD وارتفاع الضغط عن طريق البحوث التجريبية المباشرة والدراسات التشريحية أخذ فرع آخر من فروع الطب يبحث بنشاط المرض عن طريق ملاحظة عينات كبيرة من المرض . علم الأوبئة EPIDEMIOLOGY هو ذلك الفرع الذي يدرس علاقات مختلف العوامل التي تقرر تكرارات وتوزيعات مرض ما . بالنسبة (CAD) وارتفاع الضغط حاول مبحث علم الأوبئة التعرف على تلك العوامل المرتبطة بالمرض . هذه العوامل المحددة والمعرفة ، تعرض ذلك الفرع إلى خطر متزايد للمرض . المبكر وما يعقب ذلك من مظاهر المرض .

الدراسات الوبائية الأبيديميولوجية يمكن أن تكون إما رجعية PROSPECTIVE أي تنظر إلى الخلف بالنسبة للبيانات السابق جمعها لمراقبته وملاحظة العلاقات. أو توقعية PROSPECTIVE أو مخططة جيداً مقدماً لفترة جمع البيانات بأهداف جيدة التحديد وتصميم تجريبي شامل. دراسة فرامنجهام FRAMINGHAM مثال للمدخل التوقعي الوبائي. لدراسة CAD.

في سنة 1948 بدأت إدارة الصحة العامة الأمريكية في المبادرة بخطط تستهدف دراسة وبائية توقعية (مستقبلية) رئيسية عن مرض القلب والأوعية الدموية مع التركيز على تصلب الشرايين وارتفاع الضغط. وتم اختيار فرامنجهام بولاية ماساشوستس وهي بلدة صغيرة تبعد 21 ميلاً شرق بوسطن. لإجراء هذه الدراسة الهامة. كما اختيرت فرامنجهام في أول دراسة للمجتمعات للسلسلة الرئوي سنة 1917. وبعد سنوات عديدة من تحضير المجتمع المحلي والهيئة لهذا المشروع الهام بدأت الدراسة سنة 1952. ومن المجموعة السنية 30 - 95 اختير 6600 شخص عشوائياً من بين مجتمع يبلغ 10000 شخص تقريباً منهم 5309 شخص منتظمون في هذه الدراسة. وكان من المتوقع أن يسفر هذا عن 3150 حالة مرض قلبي وعائي في نهاية العام العشرين من ابتداء الدراسة. أولئك الذين تم اختيارهم والذين اختاروا المشاركة في الدراسة كان يتم فحصهم فحصاً مكثفاً بصفة دورية وكان يتم تسجيل تواريخهم الصحيحة وأصبحت هذه الدراسة من أفضل الدراسات المفيدة والمثمرة من نوعها في تاريخ الطب. وكلما أصيب الأفراد على أساس المرض وتحديد العوامل المشتركة بينهم. وأطلقت على هذه العوامل CAD AND HYPERTENSION DISEASE RISK FACTORS عوامل خطر CAD وارتفاع الضغط.

حالياً قسمت عوامل خطر CAD إلى فئتين: العوامل الأولية والثانوية للخطر. العوامل الأولية هي تلك التي تبين بلا شك أنها السبب في الإصابة بتصلب الشرايين. العوامل الثانوية ليست بالضرورة أقل أهمية وإنما تحتاج إلى المزيد من التأييد البحثي لرفعها إلى

مستوى العوامل الأولية وحتى اليوم يعتبر ارتفاع الضغط، وتدخل السجائر وارتفاع مستويات الكوليسترول في الدم من العوامل الأولية لـ CAD .

وتشمل العوامل الثانوية تلك العوامل التي يمكن التحكم فيها أو تغييرها وهي على سبيل المثال التوتر الانفعالي EMOTIONAL STRESS . السمنة ، والسكر ، والخمول الجسدي. وتشمل العوامل المساعدة والتي لا يمكن تغييرها . السن ، النوع وتاريخ الأسرة . ويمكن تشخيص ارتفاع الضغط ببساطة بمحددات ضغط الدم المتعددة ، فإن فكرة عوامل الخطر بالنسبة لمرض ارتفاع الضغط لم تحظى باهتمام يذكر على أي حال يبدو أن زيادة الوزن والتغذية لاسيما الأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من الصوديوم من العوامل الرئيسية غير أن السن ، والعرق وتاريخ الأسرة هامة أيضاً .

#### العوامل الأولية ،

- وفقاً للمسح الصحي والغذائي القومي للولايات المتحدة الأمريكية ( NHA NES ) رقم 1 عن المدة من 1971- 1974- تبين أن 18 بالمائة من البالغين بأمريكا مصابون بارتفاع الضغط . وطبقاً للبيانات الخاصة بالمسح الصحي والغذائي رقم ٣ الخاص عن المدة 1976- 1980 يقدر أن 39، 38 بالمائة من السود الإناث والذكور بالترتيب مصابون بارتفاع الضغط مقابل 35 ، 33 بالمائة من البيض أناثا وذكورا على الترتيب ومع أن ارتفاع الضغط يمكن تحديده بقياس ضغط الدم إلا أنه من المهم معرفة أن الاحتمالات المتعددة لارتفاع الضغط يجب أن تؤخذ ومراعاة الحرص في اختيار كفة ضغط الدم المناسبة . وفي الغالب يشخص المرض على أنه ارتفاع في الضغط على أساس قياس وحيد الضغط أو اختبار كفة CUFF صغيرة جداً أو ضيقة للغاية بالنسبة للفرد المعني .

لقد أصبح ارتفاع الضغط من أقوى المنبئات بتصلب الشرايين التاجية CAD . وقد يزداد الخطر بشكل ملحوظ إذا كان ارتفاع الضغط مسحوباً بعوامل أخرى .

#### ولقد أوضحت الدراسات مايلي :-

- يرتفع خطر الإصابة بمرض القلب والأوعية الدموية بشكل حاد مع زيادة مستويات

الراحة للضغط الانقباضي او الانبساطي .

- وحتى داخل وفي نطاق مستوى الضغط الطبيعي احصائيا يوجد عدد اكبر من النوبات القلبية أو السكتات الدماغية STROKES من يطلق عليهم عاديون بشكل عال HIGH NORMAL بالمقارنة مع أشخاص بقراءات ضغط منخفضة.

- توجد دلائل على أن حدوث السكتات الدماغية STROKES وفشل القلب يمكن أن يقل في جماعات المرض الذين ينخفض الضغط لديهم نتيجة تناول الأدوية. ولاشك أن التدخين هو العامل الوحيد المؤكد في الولايات المتحدة الأمريكية حالياً . إجمالي معدل الوفيات من كافة الاسباب مجتمعة يصل إلى الضعف بين مدمني التدخين بالمقارنة مع غير المدخنين. ومن بين هذه الزيادة في الوفيات 19 % سببها سرطان الرئة ، 37 % بسبب CAD . كما أن الوفاة نتيجة أمراض القلب والأوعية الدموية مضاعف في مدمني التدخين بالمقارنة مع غير المدمنين . التقرير الصادر سنة 1964 من كبير أطباء الحكومة الأمريكية عن التدخين والصحة الصادر سنة 1964 تعرض لموضوع تدخين السجائر والمرض والموت . وقد أسهم هذا التقرير في خفض عدد المدخنين في المجتمع الأمريكي كله . وكان للبيانات اللاحقة الصادرة من كبير الأطباء تأثيراً كبيراً على المدخنين في أمريكا . فعلى سبيل المثال انخفضت نسبة المدخنين بين البالغين من الذكور 51% سنة 1965 إلى 34% سنة 1983 . على أي حال أثناء تلك الفترة ذاتها انخفضت نسبة المدخنات بشكل طفيف من 33% سنة 1965 إلى 39% سنة 1983 .

والأدلة تشمل مايلي :-

- خطر وتكرار النوبات القلبية أكبر في المدخنين ويزداد وفقاً لعدد السجائر التي يدخنونها.

- معدل النوبات القلبية أقل بين أولئك الذين تركوا التدخين بالمقارنة مع المدخنين المستمرين.

- تم تحديد الآليات التي تربط بين مكونات دخان الطباقي وتلف الشرايين وما يعقبه من تصلب الشرايين.

ومن الاهتمامات الحديثة تأثير دخان الطباقي على غير المدخنين . فالمدخن السلبي أو الإرادي هو ذلك الشخص المعرض لتدخين الآخرين . وقد لخص بحث ممتاز أجراه هوايت WHITE وهريوب FROEB إلى التعرض المزمن لدخان الطباقي في مكان العمل ضار لغير المدخن ويؤدي إلى خفض واضعاف وظيفة المسالك ، الهوائية الصغيرة . ومن المدهش أن الاختبارات أوضحت أن غير المدخن له نفس الجانبيية والسميات PROFILE التي للمدخنين الذين لا يلمعون الدخان أو الذين يدخنون قليلة جداً . إذ ذكر ما تسوكورا MATSUKURA وآخرين أن الكوتينين COTININE وهى المادة الميثابولية الرئيسية للنيكوتين والتي توجد في البوئل ارتفعت نسبتها في غير المدخنين الذين يعيشون أو يعملون مع آخرين يدخنون وأن مستويات الكوتينين ارتبطت ارتباطاً طردياً مع درجة التعرض لدخان السجائر . كذلك أوضحت أحدث الدراسات والأبحاث أن التدخين السلبي يزيد من خطر تعرض غير المدخنين للموت والإصابة بأمراض القلب.

ارتبطت المستويات الزائدة لكوليسترول الدم بالزيادة الكبيرة لخطر الإصابة بمرض CAD (مرض تصلب الشرايين التاجية) لاسيما بالنسبة لأولئك الذين دون الخمسين . وحتى عدة سنوات كان من المسلم به أن CAD منخفض في السكان الذين يعيشون على أغذية منخفضة الدسم أو منخفضة الكوليسترول أو الأغذية المنخفضة في الدهون المشبعة وأن هذا المرض مرتفع في السكان الذين يستهلكون أغذية دهنية مشبعة أو مرتفعة الكوليسترول . ولكن أصبح من المعروف حالياً أن علاقة الكوليسترول بمرض CAD ليست بسيطة وإنما معقدة . فالشحوم ، بما أنها غير قابلة للذوبان في بلازما الدم لابد أن تلتصق أو تتحد مع جزيئات البروتين . هذا الاتحاد بين الشحم والبروتين يسمى LIPOPROTEIN البروتين الشحمي . جزيئات البروتين الشحمي مختلفة الأحجام والكثافة ولكنها بصفة

عامة مصنفة في واحدة من الأصناف الرئيسية الأربعة:-

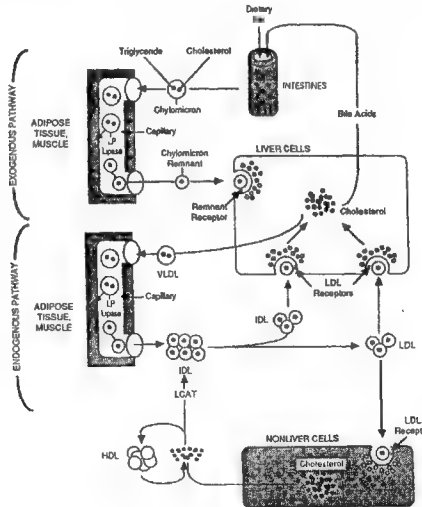
( دقاتن كيلوسية ) CYLOMICRONS VL DL

- بروتينات شحمية منخفضة الكثافة جداً - و LDL منخفضة الكثافة و- HDL وعالية الكثافة . ويوضح الشكل (1) العلاقة بين مختلف حاملات البروتين الشحمي حيث يتم نقل الكوليسترول وال TRIGLYCERIDES وثلاث الجليسيريدات خلال الجسم . ويحتوي الكوليسترول الذي به بروتين شحمي عالي الكثافة (HDL-C) على أعلى نسبة من البروتين ويحمل حوالي 30% من كوليسترول بعيدا عن جدار الشريان مرة أخرى إلى الكبد حيث يتم تاييضه MET ABOLIZED وإفرازه . وكانت المستويات المرتفعة من HDL-C الكوليسترول المحتوي على نسبة عالية من البروتين الشحمي - مرتبطة بنسبة خطر منخفضة للإصابة بمرض CAD المتوقع على أساس وظيفته المقترحة . ومن ناحية أخرى فإن LDL-C مرتبط بزيادة خطر الإصابة بـ CAD عندما يوجد هذا الكوليسترول بتركيزات عالية البروتين الشحمي منخفض الكثافة مسئول عن نقل حوالي 65% من كوليسترول البلازما .

فالقردة التي خضعت لتغذية عالية الكوليسترول المتضمن تركيزاً عالياً من البروتين الشحمي وجد أنها تصاب بتصلب الشرايين في خلال سنتين .

قامت دراسة فرامنجهام FRAMINGHAM والدراسات الوبائية الأخرى أدلة مقنعة على أن مستويات الكوليسترول الكلية المرتفعة ومستويات LDL-C تعرض الفرد لخطر تزايد الإصابة بـ CAD (تصلب الشرايين التاجية). وعلى العكس أوضحت تلك الدراسة والدراسات الأخرى أن المستويات المرتفعة لـ HDL - C تحقق قدراً من الوقاية من CAD وعلاقة كل من الكوليسترول لإجمالي و HDL - C و CAD مبينة بالشكل (2) وفي الأونة الأخيرة عبر الاكلينيكيون HDL - C بالنسبة لإجمالي الكوليسترول أي إجمالي الكوليسترول HDL-C مع إعتبار 5. أو أعلى شديد الخطورة بالنسبة للإصابة بمرض تصلب الشرايين التاجية CAD ويجب ملاحظة عامل إضافي آخر . الطريقة الوحيدة لأحداث تصلب الشرايين في الحيوانات التي يتم تغذيتها بوجبات مرتفعة الكوليسترول .

كذلك فإن الكوليسترول غالب في لوحات تصلب الشرايين ATHERUSCLEROTIC PALQUES . خفض الكوليسترول في الغذاء أدى إلى خفض حالات الإصابة بتصلب الشرايين في الحيوانات وخفض خطر الوفاة من CAD في المجتمعات البشرية . وفي سنة 1984 أعلنت نتائج محاولة الوقاية الأولية من الإصابة بتصلب الشرايين التاجية والتي أجرتها عيادات بحوث الشحوم . أن خفض مستويات كوليسترول البلازما بـ BILE ACID



شكل (1)

العلاقة بين مختلف حاملات البروتين الشحمي حيث يتم نقل الكوليسترول وثلاثي الجليسريدات خلال الجسم.

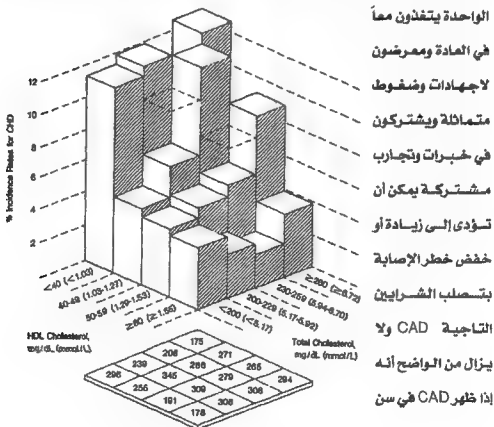
SEQUESTRANTS ، أدى إلى انقاص تكرار ظواهر متعددة من CAD بما في ذلك MYOCARDIAL INFARCTION .

### - عوامل الخطر الثانوية أو المسهمة -

### SECONDARY OR CONTRIBUTING FACTORS

بالنسبة لعوامل الخطر غير القابلة للتغيير من الواضح أنه كلما كان الفرد متقدماً في السن كلما زاد خطر الوفاة نتيجة CAD . كما يعتبر العرق أو العنصر عاملاً متميزاً . بالنسبة لارتفاع ضغط الدم فإن السود أكثر تعرضاً لهذا الخطر من البيض ولو أن الأمر ليس كذلك فيما يتعلق بمرض CAD ( تصلب الشرايين التاجية ) . كما أنه من الصعب التقدير الكمي لتأثير الأسرة أو العنصر الوراثي .

ويكاد يكون من المحال فصل تأثير البيئة عن التاريخ المرضي للأسرة . فأفراد الأسرة



مبكرة في واحد من أقرب الأقارب أو اثنين فإن الفرد يصنف ضمن الفئة المعرضة للإصابة . ويحاول الباحثون حالياً تحديد ما إذا كانت هذه الزيادة في الخطر المرتبطة بتاريخ الأسرة عامل خطر مستقلاً أم أن هذه الزيادة في الخطر سببها عوامل خطر أخرى متأثرة بشدة بالعوامل الوراثية .

وأخيراً يبدو أن الرجال أكثر عرضة لخطر الإصابة من النساء . وتميل الفجوة إلى التضاؤل أثناء السنوات الأخيرة مع بلوغ سن اليأس . كان يظن ذات مرة أن الاختلافات الهرمونية هي السبب الرئيسي لانخفاض الخطر بالنسبة للمرأة . غير أن الدراسات التي أجريت على هذا الاحتمال أسفرت عن عكس المتوقع . فالرجال الذين أعطوا هورمونات أنثوية كانوا أكثر عرضة لخطر CDA وعلى هذا لا يزال الفرق في معدلات CAD بين الرجال والنساء قبل سن اليأس في حاجة إلى تفسير سليم .

بالنسبة لمعامل الخطر الثانوية القابلة للتغير تعتبر البدانة أحد العوامل التي ما زال منها خلاف . قام كيز KEYS وآخرون ببحث علاقة الوزن النسبي لسمك الجلد لدى الرجال في المجموعة السنية 40 - 59 المصابين بـ CAD 5 سنوات . وبعد استبعاد عوامل الخطر الأخرى تبين أن ارتفاع الإصابة بـ CAD كان مرتبطاً بزيادة الوزن والبدانة . ولكن عندما أخذ في الحسبان تأثير عوامل الخطر الأخرى تبين أن زيادة الوزن والبدانة غير مرتبطتين بالإصابة مستقبلاً بـ CAD .

غير أن جوردون GORDON وكانل KANNEL أوضحا على أساس البيانات الواردة بدراسة فرامنجهام FRAMINGHAM أن الارتفاع النسبي للوزن كان مرتبطاً بخطر الإصابة بتصلب الشرايين التاجية CAD . وفي 35 % فوق الوزن المثالي كان CAD أعلى 1,4,6 مرة بالنسبة للرجال والنساء على الترتيب بالمقارنة مع أولئك الذين يتمتعون بالوزن المثالي وتدل أحدث البيانات من فرامنجهام FRAMINGHAM على إمتداد فترة أطول من المتابعة أن الوزن الزائد أو السمنة تعتبر بدون شك عاملاً متميزاً مستقلاً عن العوامل الأخرى بالنسبة للرجال والنساء . كما أن زيادة الوزن بعد سن 35 أدت إلى زيادة خطر

الإصابة ب CAD في كلا الجنسين مستقلا عن عوامل الوزن الأولية وعوامل الخطر الأخرى .  
ويوضح الشكل (4) على أساس نفس بيانات فرامنجهام أن اكتساب الوزن مع تقدم العمر  
يشكل عامل خطراً بالنسبة للإصابة ب CAD .

تم نقل مرض السكر من قائمة عوامل الخطر الثانوية إلى قائمة العوامل الأولية ثم  
أعيدت إلى مكانها مرة أخرى . من المسلم به حالياً أن السكر يضاعف خطر الوفاة نتيجة  
أمراض القلب والأوعية الدموية وأن الخطر أعظم بالنسبة للمرأة . ول سوء الحظ فإن  
PATHOGENESIS مصادر الإصابة بتصلب الشرايين التاجية CAD في مريض السكر  
غير معروفة ولكن يبدو أن هناك شيئا فريدا في مريض السكر يعجل ويسرع من عملية  
تصلب الشرايين .

لقد قيل أن الضغط الإنفعالي عامل ممكن للإصابة بتصلب الشرايين التاجية CAD .  
وقد يبدو هذا واضحا ولكن العلاقة ليست بهذه البساطة . وعلى سبيل المثال نجد أن  
تنفيذي الشركات يصابون بشكل أقل نسبياً بتصلب الشرايين التاجية CAD ( شكل ) بينما  
أولئك الذين في طريقهم إلى أعلى السلم الوظيفي يصابون بالمرض المذكور بشكل أعلى  
نسبياً . كما إنخفض انتشار مرض تصلب الشرايين التاجية CAD بشكل كبير في أولئك  
الأفراد الذين كانوا معتقلين في معسكرات الاعتقال الألمانية خلال الحرب العالمية الثانية ،  
غير أن مستويات الضغط لا بد أنها كانت عالية جداً .

وهناك مجال آخر نال اهتماماً كبيراً طوال السنوات العشرة الماضية وهو نمط سلوك  
الشخص المعرض لتصلب الشرايين التاجية . طبقاً لفريد مان FRIEDMAN وروزنمان  
ROSENMAN رائدي هذا المجال فإن نمط سلوك الشخص المعرض للإصابة بذلك المرض  
يتسم بالعدوانية الزائدة والهرولة والمناخسة أمثال هؤلاء الأفراد غالباً ما يكونون ملتزمين  
الالتزام صهيئاً يهينتهم مستبعدة الجوانب الأخرى من حياتهم ولديهم شعور بالقلق  
والذنب أثناء ساعات الفراغ أو فترات الاسترخاء . ولو أن هناك أبحاثاً متتالية تؤيد هذه  
الفكرة وهذا التصور فنمط سلوك المعرضين للإصابة بتصلب الشرايين التاجية أو العكس

من نوع A في المرضى المصابين MYOCARDIAL INFARCTION إنسداد عضلة القلب أدى إلى خفض انسداد عضلة القلب اللاحق غير المميت . ويشعر البعض أن محاولة تصنيف جميع الأفراد إلى معرضين للإصابة (A. TYPE) أو غير معرضين للإصابة (B. TYPE) تبسيط شديد للغاية . بعض الأبحاث الأحداث عهنا توضح أن خصائص الغضب والعداء قد تكون مسئولة عن زيادة خطر الإصابة بتصلب الشرايين التاجية المرتبط بنمط السلوك الأكثر عمومية "A" TYPE .

الحمول البدني كعامل خطر بالنسبة لـ CAD سوف يناقش مزيد من التفاصيل في الجزء التالي . وهناك عوامل أخرى قيل أنها عوامل خطيرة ولكن بأدلة قليلة أو بدون أدلة مبنية . وفي وقت ما كان يعتبر شرب القهوة من العوامل الخطرة ولكن الدراسات والأبحاث اللاحقة لم تؤكد ذلك . كما أعتبر SOFT WATER الماء الخالي من بعض الأملاح من عوامل الخطر ولكن الدليل على ذلك ليس قاطعاً .

وكما سبق أن ذكرنا في هذا الفصل ، عوامل الخطر للإصابة بـ CAD موجودة مسبقاً في الأطفال وفي دراستين أجراها WILMORE وآخرون تبين أن نسبة عالية من الأطفال ما بين 8 - 12 سنة ، 13 - 15 تم اختيارهم عشوائياً قد ظهرت لديهم عوامل خطر الإصابة بـ CAD . كذلك وجد جيليام وآخرون لاور LAUER وآخرون مع دراسة المسكاتين MUSCATINE دبرنس وآخرون ودراسة BAGDUSA HEART STUDY أن عوامل خطر الإصابة بـ CAD توجد لدى الأطفال في سن مبكرة نسبياً . ومن الأهمية بمكان أنه توجد درجة معقولة من المتابعة على الأقل للبروتينات الشحمية وضغط الدم لأن هؤلاء الأطفال الذين لديهم قيم خطيرة يظلون معرضين للخطر عندما يتقدمون في السن . وقد أوضحت BEGALUS HEART STUDY دراسة القلب BEGALUSA وجود علاقة بين الإصابات المبكرة بتصلب الشرايين في الأورطي والشرايين التاجية في الشباب عند تشريح جثثهم والذين كانوا جزءاً من الدراسة قبل الوفاة وبين مستويات البروتين الشحمي في المصل SERUM وقياسات ضغط الدم الانقباضية التي أخذت قبل الموت .

### ♦ النشاط البدني ومرض الشريان التاجي وضغط الدم .

## PHYSICAL ACTIVITY CORONARY ARTERY DISEASE AND HYPERTENSION

من الصعب جدا التحقق بشكل مباشر من دور النشاط البدني في الوقاية من CAD وارتفاع ضغط الدم . وسوف تتطلب الدراسة المثالية اختيار مجتمع كبير من الأطفال عشوائيا موزعين أما على أسلوب حياة ساكن أو نشط . وبعد 60 عاما من الملاحظة القريبة والدقيقة يمكن الحصول على نتائج مثالية . من الواضح أن مثل هذه الدراسة لن يتم إجراؤها . وهكذا كسبا لبعض الرؤية الشافية في العلاقة الأساسية بين النشاط البدني و CAD وارتفاع ضغط الدم أصبح لا مفر من قبول خطوط غير مباشرة لبحث هذه المشكلة . تم استخدام مداخل وإقترايات عديدة غير مباشرة .

### أولاً :

قام علماء الأوبئة - EPIDEMIOLOGISTS ببحث مدى انتشار CAD في السكان النشيطين وغير النشيطين . متخذين في الغالب وقت العمل أو الفراغ كمؤشر لمستوى النشاط

### ثانياً :-

قارن هؤلاء الباحثون مدى انتشار CAD في الرياضيين المتقاعدين وفي غير الرياضيين .

### ثالثاً :-

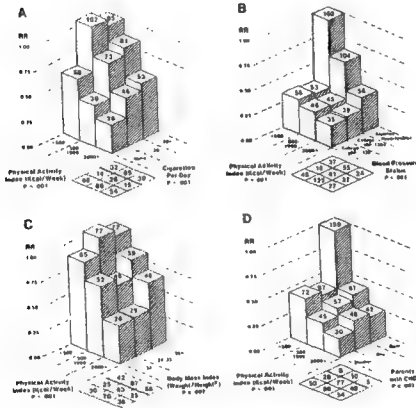
لاحظ الباحثون تأثير التدريب الرياضي الذي يعتمد على التحمل الدوري التنفسي . على خفض عوامل خطر معينة للإصابة ب CAD .

### رابعاً :-

حاول الباحثون استخدام الحيوانات لدراسة النشاط البدني و CAD وارتفاع ضغط الدم .

## خامساً -

وأخيراً حاولت دراسات عديدة تحديد تأثير النشاط البدني على النظرة طويلة الأجل لاولئك المرضى الذين أصيبوا ب CAD أي الذبحة الصدرية احتشاء عضلة القلب MYOCARDIAL INFARCTION وجراحة الشرايين التاجية CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY ومناقشة كل مجال من هذه المجالات الخمسة على حدة لتحديد ما إذا كان بالإمكان ظهور نمط مرتبط خلال ذلك .



شكل (3)

يوضح العلاقة بين الاستعداد للإصابة بأمراض القلب التاجية والنشاط البدني وكل من A النشاط البدني والتدخين (يومية) B- بين النشاط البدني وضغط الدم C- بين النشاط البدني (BMT) - النشاط البدني والأبيون لمصابين ب (CHD

## الدراسات الوبائية : EPIDEMIOLOGICAL STUDIES

## السكك النشطون والجالسون :

نشرت عدة دراسات بها مقارنة بين الأفراد النشيطين وغير النشيطين بالنسبة لمدى انتشار CAD. أولى الدراسات أجراها MORRIS وآخرون ونشرت سنة 1953. وبها عقدت مقارنة بين سائقي الحافلات ( الأتوبيسات ) الساكنين والحاصلين النشيطين الذين يعملون على حافلات من مطابقتين لهيئة LONDON TRANSPORT EXECUTIVE تبين هؤلاء الباحثين أن الحاصلين النشيطين المتحركين يدنيا كانوا أقل 30% من حيث حدوث كل مظاهر CAD و 50% بالنسبة لحدوث احتشاء عضلة القلب. كما أن نسبة الوفيات نتيجة CAD كانت أقل بمعدل النصف في الحاصلين. نفس الباحثين توصلوا إلى نتيجة مماثلة في دراسة أخرى متزامنة عن عمال البريد، حيث قارنوا بين ساعة البريد المتحركين وكتبة الخدمات البريدية الأقل حركة ونشاطا. ومن المثير وفي ذات الوقت صعب التفسير أن النشيطين والمتحركين في هاتين الدراستين أي الحاصلين وساعة البريد بلغت إصابتهم بالازمة القلبية الضعف.

واتبع موريس MORRIS وآخرون بحثهم الأول المنشور سنة 1956 بتقرير عنوانه ،  
PHYSIQUE OF LONDON BUSMEN: THE EPIDEMIOLOGY OF UNIFORM  
بنية عمال أوتوبيسات لندن ، وبنائية الذي الرسمي . بالنسبة لأي طول كان السائقون عند التحاقهم بخدمة إدارة النقل TRANSPORT EXECUTIVE يزودون ببندطونات محيط الوسط فيها أكبر بوصة واحدة من بندطونات الحاصلين وكان السائقون بمستويات كولسترول وضغط دم أعلى . ولأن الجماعتين كانتا تختلفان عند الالتحاق بهيئة النقل كان من الصعب تحديد ما إذا كان النشاط الأكبر للمحصلين قد ساعد على خفض خطر CAD أو ما إذا كان الحاصلون مختلفين حتي قبل الالتحاق بخدمة هيئة النقل .

هذه الدراسات الأولية بمعرفة MORRIS وآخرون أدت إلى إجراء دراسات مماثلة ، معظمها تؤيد عملهم الأول . لخصت الدراسات سنة 1986 في استعراض شامل لشفارد

SHEPHARD معظم هذه الأبحاث ما عدا الاستثناءات القليلة توضح معدلا لحدوث CAD أقل في الجماعات النشطة. وإذا وجد المرض فإنه غالباً ما يكون أقل حدة في الجماعات الأكثر نشاطاً كذلك كانت معدلات الوفاة نتيجة CAD أقل. وفي معظم الحالات كان الخطر يتراوح ما بين الضعف والثلاثة أضعاف في أسلوب الحياة غير النشطة والسكنة. هذه الدراسات الأولية توصي بعدة نقاط هامة.

#### أولاً-

لا يبدو من الضروري ممارسة تمارين رياضية كثيرة أو مكثفة للغاية لتحقيق الوقاية من الإصابة بمرض CAD.

#### ثانياً-

الوقاية المكتسبة من أسلوب حياة يتسم بالنشاط والحركة تبدو عابرة وقتية ما لم يكن النشاط متصلاً مدى الحياة.

ونستعرض بإختصار النتائج المستفادة من دراسات عديدة تتناول هذه القضايا النوعية الخاصة.

أوضح ZUKEL زوكل وآخرون وجود علاقة دالة معنوياً بين حدوث CAD وساعات العمل المرهق الشاق. بياناتهم أوضحت أن الأفراد الذين ينهمكون في عمل جسماني شاق لمدة تتراوح ما بين ساعة واحدة وساعتين يومياً كانوا أقل تعرضاً للإصابة بـ CAD بنسبة الخمس بالمقارنة مع أولئك الذين لا تضمن حياتهم أى عمل شاق. لسوء الحظ هذه البيانات لم تسمح بإجراء تحليل بالنسبة للعمل الشاق لمدة تقل عن ساعة يومياً. ووجد فرانك وآخرون في تقريرهم عن البحث الكبير (55000 رجل) الخاص ببرنامج التأمين الصحي في منطقة نيويورك أن الفرق الرئيسي في حدوث الوفيات نتيجة الأزمة القلبية كان بين المجموعات الأقل نشاطاً والمتدلة النشاط. ويبدو أن المشي لمسافات إضافية قليلة، وصعود السلالم الإضافية والأنشطة الأخرى المعتدلة تساعد على الوقاية من وفيات الأزمات القلبية مما يوحي بمزايا وفوائد محتملة بالنسبة للنشاط "المفيد" الزائد بدون تغيير

## كبير لأسلوب الحياة .

لقد قال BASSLER بأسلر أن أسلوب حياة عدائي المارثون ضروري لتوفير المناعة والحصانة من CAD. غير أن نسبة صغيرة من سكان الولايات المتحدة الأمريكية استطاعت الوصول إلى مستوى الالتزام الضروري لإكمال سباق الـ 36/3 ميل . فضلاً عن أن هذه النظرية لم تتحقق بل أنها رفضت وتم دحضها في الواقع . وقد حسب SKINNER سكنر وآخرون أن زيادة الانفاق الحراري اليومي من 400 إلى 500 كي فوق مستوى السكون المعتاد كانت مرتبطة بانتشار أقل لـ CAD في المجتمعات متعددة الأعراق والأجناس بأقليم EVANS بولاية جورجيا . وقررت روز ROSE أن مجرد المشي 30 دقيقة أو أكثر إلى العمل كان مرتبطاً بحدوث نسبة أقل بمعدل الثلث من إنحرافات رسام القلب الكهربائي من نوع فقر الدم الموضعي SCHEMIC - TYPELECTOCARDIOGRAPHIC ABNORMALITIES وفي الأونة الأخيرة أثار لاپورت LAPORTE وآخرون مسألة ما إذا كان يجب التمييز بين مستويات النشاط اللازمة لتوفير الوقاية من CAD أنهم يعتقدون أن من الممكن للغاية بل محتمل الحصول علي مكاسب في اللياقة البدنية . هذا تصور هام يلقي تأييداً من أدبيات البحوث الوبائية . على أي حال لم يتم اختبار هذا التصور مباشرة.

مزايا أسلوب الحياة النشط تبدو مرتبطة بمستويات النشاط مدى العمر . لقد وجد براون BROWN وآخرون أن مظاهر أمراض القلب إن تجاوزوا سن الـ 65 أقل من أولئك الذين أنماط نشاطهم مدى الحياة تضعهم ضمن جماعة أكثر نشاطاً بالمقارنة مع زملائهم من قليلي الحركة والساكثين بالنسبة للطبيعة العابرة للوقاية التي يوفرها أسلوب الحياة المتسم بالنشاط والحركة .

استعراض كاهن KAHN لعمال البريد بواشنطن دي سي WASHINGTON D.C يوحى بأن الضرق في حدوث الإصابة بـ CAD أصبح غير مميز وغير معروف خلال خمس سنوات بعد ترك الفرد لركزه الوظيفي الأكثر نشاطاً وحركة . وهكذا يبدو أن المزايا المتحققة من النشاط البدني لا يمكن تخزينها والسحب منها طوال باقي العمر . ولكن من

ذلك من استمرار عادات . التمرين والنشاط بانتظام إذا أردنا المحافظة على المزايا والفوائد .

تكاد كافة الدراسات السابقة تركز على تعريف وتحديد الجماعة النشطة المتحركة أو الساكنة فقط على أساس المهنة . ولكن من المهم إدراك أن أفراد كثيرين في منتهي الحركة والنشاط يعملون في وظائف وأعمال ساكنة فعلى سبيل المثال ابتداء من منتصف السبعينات حتى الآن اتجه آلاف من الأفراد إلى المشاركة في سباقات الماراثون ومن حيث المهنة يندرج معظم هؤلاء في مهن ساكنة قليلة الحركة. اعترافا بهذا القصور في تصميم الدراسات السابقة وإدراكاً بحقيقة أن العمل في المجتمعات المتقدمة يتجه بشكل مضطرب ومتزايد إلى أن يصبح دقيقاً وأقل حركة حاول MORRIS وآخرون دراسة أوقات الفراغ وحدوث الإصابة ب ACD في جماعة من المسؤولين المدنيين التقنيين وذلك أبقوا عنصر أو عامل المهنة ثابتاً . إذ قام هؤلاء الباحثون بدراسة أنماط النشاط في وقت الفراغ لدى 16883 رجل يومي الجمعة والسبت في الفترة ما بين سنتي 1978 و 1970 . وفي تقرير المتابعة الأول الصادر سنة 1973 وجدوا أن الناس الذين ذكروا ممارستهم لتمرينات عنيفة خلال اليومين المذكورين كان حدوث CAD بينهم 33 % بالمقارنة مع أولئك الذين لم يسجلوا مزاولتهم لتمرينات عنيفة . وفي متابعة لاحقة وحديثة قرر MORRIS وآخرون أنهم لاحظوا 1138 حالة نوبات من CAD في العينة الأصلية وقد استنتجوا أن الرجال الذين اشتركوا في رياضات عنيفة وظلوا لائقين في المسح المبدي 1968-1970 أصيبوا ب CAD في الـ 8,5 سنة التالية ولكن نسبة الإصابة بينهم كانت نصف الإصابة في زملائهم الذين لم يمارسوا رياضات عنيفة . وانتهى الباحثون إلى " أن مصيوبة الأطفال والشهزة قوصي بأن الرياضة القوية دفع طهيهم للجسم البشري وهما قانس وقتاني على القلب لسن والشائع ضد ISSHEMTA نفس الدم الإحتياطي والتأجه " وقام HOLME هؤلاء وآخرون بدراسة الآن تيات بين النشاط اليه في أثناء العمل ووقت الفراغ وعوامل الخطر التاجية والظنية الإجمالية ومعدل الوفيات لدى 1500 شخص بمدينة أوسلو يتراوح أعمارهم ما بين ٤٠ و٩٠ سنة . لقد أوضح معدل الوفيات الكلي والوفيات نتيجة CAD خلال

8 سنوات الإحتفاظ في الخطر مع زيادة درجة النشاط في أوقات الفراغ ولكن مع زيادة الخطر مع زيادة العمل . وكان لهذا التناقض التوضيح لتفسير وقدليل شعوري .

قام بافتبارجو PAFFENBARGER وآخرون بدراسة عمال الشحن والتفريغ بدليج سان فرانسيسكو ودريجي جامعتي هارفارد وينسلفانيا في سلسلة من الدراسات تعتبر من أكثر الدراسات تعريفا في الأدبيات . وفي سنة 1977 أصدروا تقريراً عن متابعة حالة 3686 رجلا من عمال الشحن والتفريغ . وجدوا أن إنتاج الطاقة العالي في العمل أدى إلى تقليل خطر النوبات القلبية المميتة ، لاسيما الموت المفاجئ وفي المجموعتين العمريتين الأصغر والأقل نشاطا زاد الخطر ثلاثة أضعاف ولقد قدر هؤلاء الباحثون أن الإفراط في التدخين وارتفاع ضغط الدم بالإضافة إلى انخفاض بذل الطاقة زاد من الخطر 20 ضعفا . والأهم من ذلك أنهم أوضحوا أن استبعاد تلك المؤثرات العكسية الثلاثة كان في إمكان الأشخاص موضع البحث والدراسة أن يتمتعوا بانخفاض يعادل 88 بالمائة في معدل النوبات القلبية البيئية خلال الـ 33 سنة . وفي دراستهم لـ 16936 من خريجي هارفارد المذكور في المجموعة العمرية 35 - 74 عاما ذكر AFFENBARGER بافتبارجو وآخرون أن الناس الذين يتجاوز نشاطهم البدني أسبوعيا 2,000 KCAL كانوا أقل تعرضا لخطر الإصابة بـ CAD من زملائهم الأقل نشاطا وحركة . عل التمرين عاملا هاما للخطر حتى حين ضبطة عوامل الخطر الأخرى إحصائيا على أي حال لم يتضح أي فارق بالنسبة للموت المفاجئ . فيما يتعلق بالوفاة من كل الأسباب وقد لخص بافسبارجر وآخرون إلى أن هذا المستوى من النشاط بالمقارنة مع أسلوب الحياة الساكن الأقل حركة ، في سن الثانية سيؤدي إلى إطالة عمر الإنسان عاما أو عامين كذلك قام POWELL بوول وآخرون بمراكز مكافحة الأمراض بولاية أتلانطا CENTERS FOR DISEASE CONTROL بإجراء تحليل موسع لادبيات البحث لتعريف كافة الدراسات والبحوث التي تناولت العلاقة بين عدم النشاط البدني و CAD . واختبروا 403 دراسة لتحليلها بتعمق على أساس محطات اختبار صارمة . محكمة وقد خلاصوا إلى أن المشاهدات التي ذكرت في الادبيات تؤيد الإستنتاج بأن النشاط البدني

يرتبط ارتباطا عكسيا وايضا سبباً لحدوث CAD . وفي تعليق منشور على ذلك البحث ذكر أن عدم النشاط البدني عامل للخطر أكثر أهمية من ارتفاع نسبة الكوليسترول في المصل والتدخين وارتفاع الضغط والتي تمثل عوامل الخطر الرئيسية . وهذا القول مبني على حقيقة أن قوة ارتباط عدم النشاط البدني بالإصابة بـ CAD تعادل قوة ارتباط عوامل الخطر الثلاثة وعلى حقيقة أن هناك أناساً غير نشطين أكثر ممن يدخنون أو ممن لديهم كوليسترول مرتفع أو ارتفاع ضغط الدم.

الرياضيون السابقون وغير الرياضيين :-

#### FORMER ATHLETES VERSUS NON ATHLETES

لاحظت دراسات عديدة الفرق في توقع الحياة بين الرياضيين السابقين وغير الرياضيين . وتم تلخيص تلك الدراسات بشكل جيد بمعرفة شفرد SHEPHARD ، وياماجي YAMAJI وبمعرفة أولسون OLSON . وآخرون بمصفة عامة ظهرت فروق قليلة بين الرياضيين السابقين وغير الرياضيين بالنسبة لإجمالي معدل الوفيات وأيضاً الوفاة نتيجة CAD . وقد خلص أولسون وآخرون إلى عدم وجود دليل واضح على أن للرياضة تأثيراً وقائياً طويل الأمد على الصحة . وكما لاحظ ياماجي وشفرد تحتل المنافسة الرياضية فترة زمنية قصيرة للغاية من العمر الكلي ولا يمكن أن يكون لها تأثير هام على إطالة العمر أنهم يعتقدون أن السؤال الهام قد لا يكون أي نوع من الرياضة مورس وما مدى شدة النشاط أثناء التدريب المطلوب ولكن ما إذا كان النشاط استمر حتى سن متقدمة . البيانات الخاصة بدرجي هارفارد تؤيد هذه النتيجة.

وكما سبق أن ذكرنا فإن فوائد النشاط البدني أو الرياضي عابرة وتزول بسرعتهم مجرد أن يتخذ الفرد أسلوب حياة ساكن وراكداً خال من الحركة . ما إذا كان الفرد يتميز بالنشاط ذات يوم أثناء مرحلة المصبا ، أو دون العشرين أو هي عنفوان الشباب رجالاً أم امرأة يحتمل أن يلعب دوراً في الوقاية من المرض أقل مما يؤديه أسلوب الحياة الراهن والحالي لذلك الفرد . ومن الناحية المثالية أسلوب الحياة المتسم بالنشاط والحركة يبدأ مبكراً أي أثناء الطفولة

ويستمر حتي سن متقدمة.

النشاط البدني وعوامل خطر الإصابة بمرض الشريان التاجي :-

## PHYSICAL ACTIVITY AND CORONARY ARTERY DISEASE RISK FACTORS

التغيرات الفسيولوجية الخاصة التي تنشأ من التدريب الرياضي والبدني معطاة بالتفصيل في الجزء ب . على أي حال ، نظرا لأهمية الكثير من هذه التغيرات الجانبية خطر الإصابة بـ CAD لدى الفرد فإننا سنناقش العديد من الدراسات الأكثر أهمية . هذه الدراسات تنقسم إلى طائفتين رئيسيتين CROSS SECTIONAL مقطعية عرضية أو طويلة LONGITUDINAL هي الدراسات المقطعية العرضية تتم ملاحظة عدد كبير من الأفراد عادة مرة واحدة وتعد مقارنة بين أولئك الذين يعتبرون لائقين جسميا وأولئك الذين يعتبرون غير لائقين . وتحدد اللياقة على أساس ( $VO_2$  MAX) الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين . أما في الدراسات الطويلة يتم تقييم الأفراد مبدئيا وينظم لهم برنامج تدريبي بدني لفترة معينة ثم يعاد تقييمهم بعد انتهاء فترة التدريب . ولأسباب عديدة الدراسات الطويلة مفضلة . ولكنها مكلفة وتضم عددا أقل من المفوضين ( العينات) . بينما الدراسات المقطعية العرضية يمكن ملاحظة أعداد أكبر من الأفراد في فترة زمنية قصيرة نسبيا .

وقد لاحظ كوبر ورفاقه العلاقة بين اللياقة البدنية كما يحددها الزمن الذي يستطيع المبحوث البقاء فيه على TREADMIL مستخدما نظام بالك BALKE ومختلف عوامل خطر الإصابة بـ CAD . وقرر هؤلاء الباحثون وجود علاقة عكسية بين اللياقة البدنية وسرعة القلب ووزن الجسم ، النسبة المئوية لدهون الجسم ، مستويات الكوليسترول في مجرى الدم وثلاثي الجليسريد والجلوكوز وضغط الدم الانقباضي . لقد فسروا نتائجهم بمعنى أن المستويات العالية من اللياقة ترتبط بجانبه أقل لخطر الإصابة التاجية . كانت هذه الدراسة مقطعية عرضية في طبيعتها حيث كان يؤلف قاعدة البيانات 3000 شخص

وهذا العدد ما كان يمكن الحصول عليه بالطريقة الطولية . ظهرت نتائج مماثلة لدى فحوص 39000 سيدة بالغة .

بالنسبة للعوامل الرئيسية للخطر . أجريت دراسات عديدة . والمعروف أن للتدريب على قوة تحمل الجهاز الدوري التنفسي تأثيراً عميقاً إلى حد ما على شحومات البلازما والبروتينات الشحمية . فالرياضيون الذين يشاركون في رياضات التحمل التنفسي الدوري مثل CROSS-COUNTRY SKING وجرى المسافات الطويلة يتمتعون بنمط خاص من شحم البلازما والبروتين الشحمي .

كذلك يؤدي تدريب غير الرياضيين على التحمل التنفسي الدوري إلى نفس النتيجة المميزة والخاصة .

في سنة 1979 نشر وود وهاسكل WOOD AND HASKELL عرضاً شاملاً عن موضوع تغييرات الشحم والبروتين الشحمي نتيجة النشاط التحملي وقد قام بتحديث هذه الدراسة كل من دوقو DUFAUX وزملاؤه وهاسكل HASKELL .

وتوصي الدراسات المقطعية العرضية عن الأفراد المدربين على التحمل وأيضاً الدراسات الطويلة للأفراد قبل وبعد فترة طويلة من التدريب على التحمل بأن التدريب على التحمل يؤدي إلى خفض بسيط متواضع في الكوليسترول الكلي وال VLDL-C وإلى إنخفاض صغير نسبياً في LDL-C وزيادات كبيرة نسبياً في HDL-C .

بالإضافة إلى حدوث إنخفاض في تركيزات ثلاثي الجليسريد . وتنخفض نسبة الكوليسترول الكلي إلى HDL-C بشكل كبير ، وهذا تغير مرتبط بإنخفاض في خطر الإصابة بـ CAD .

ومع أن هذه الحالات تمثل تغييرات هامة ومؤثرة في جانبيات الشحم والبروتين الشحمي وتطرح صلة وثيقة بين نشاط التحمل وإنخفاض خطر الإصابة بـ CAD إلا أن البيانات يجب تفسيرها بكل حرص .

### أولاً :

ليست كل الدراسات استطاعت أن تبرز هذه التغيرات.

### ثانياً :

ليس من الواضح ما إذا كانت هذه التغيرات نتيجة مباشرة للتمرينات أم من المصاحبات الفسيولوجية لأسلوب حياة نشط. الرفع أو إنخفاض دهون الجسم، ربما كانت آلية تحدث هذه التغيرات في شحومات البلازما أو البروتينات الشحمية.

### ثالثاً :

قد تعتبر عتبة تدريب معينة صفراً ضرورية لإحداث التغيرات. وقد أوضح ويليامز WILLIAMS وزملائه أن الجري حوالي 10 ميل كل اسبوع قد تكون أدنى وأقل عتبة لتوقع التغيرات في HDL-C.

ارتفاع ضغط الدم وهو ذاتي عوامل الخطر الرئيسية الثلاثة يبدو أنه يستجيب إيجابياً للنشاط البدني المزمّن الطويل من نوع التحمل القلبي الرئوي. الكثير من الدراسات الأولى التي أجريت في هذا المجال كانت غير دقيقة ومريكة باستخدام عينة البحث من الذين يتمتعون بالضغط العادي.

وقد أدرت تدريب الأفراد المتمتعين بالضغط العادي في خفض ذلك الضغط إلى مستويات أقل أو أقل من العادي. ورجعياً ما كان يتوقع خفض الضغط إلى مادون العادي. تمارين التحمل ENDURANCE لأفراد المصابين بارتفاع ضغط الدم يحتمل أن تؤدي إلى خفض معتدل في الضغط الإنقباضي والإنبساطي يصل إلى حوالي 10 MMHG. ومرة أخرى قبل مجال سوائل الدم والبروتينات الشحمية أجريت دراسات فشلت في إيضاح إنخفاض ضغط الدم لدى المرضى بارتفاع الضغط بممارسة تمرينات التحمل. جملة الأدلة والقرائن تبدو أنها لصالح تمرينات التحمل كتدخل فعال لخفض ارتفاع الضغط لا سيما إذ اقترنت بإنخفاض بكمال وزن الجسم وإمتصاص الملح. الآليات التي بها يؤدي التدريب التحملي

الطويل والممتد إلى خفض الضغط غير واضحة حالياً ولكنها لا بد أن تشمل واحداً أو أكثر مما يلي :-

- انخفاضاً في النغمة السميتاوية عند الراحة.

- انخفاض في حاسية المستقبل الضفطي.

- تغيرات في بنيات التكوين العضلي أو توترها أو علاقاتها.

- وانخفاض في الإنتاج القلبي وقت الراحة.

بالنسبة للتدخين وهو ثالث المخاطر الرئيسية الثلاثة. وقد يلعب التمرين دوراً هاماً.

### أولاً :-

فإن أولئك الذين يتخذون أسلوب حياة يتسم بالنشاط سرعان ما يجدون إن التدخين لا يتفق مع أهدافهم وأولوياتهم الجديدة ويستطيع الكثيرون الانسحاب من اعتمادهم على الدخان.

### ثانياً :-

وعلى نحو ما مرتبط بالموضوع تستخدم العديد من البرامج الشعبية الموجهة للحد من التدخين أو الإقلاع عنه. نشاط التحمل على سبيل المثال المشي الطويل النشاط أو الجري البطيء أو المشي السريع JOGGING كبديل لسلوك التدخين. ولكن مما يؤسف له أن الأبحاث في هذا المجال ليست كثيرة. ففي إحدى الدراسات القليلة المحدودة التي أجريت دحض HILL بطريقة عشوائية 36 مدخناً كانت لديهم الرغبة في ترك التدخين في إحدى مجموعتين مختلفتين فقط من حيث مستوى نشاطهم الجسماني. شاركت كلتا المجموعتين مرتين كل أسبوع في برنامج للكف عن التدخين استشاري لمدة خمسة أسابيع كما شاركت المجموعة التجريبية مرتين كل أسبوع في برنامج للتمرينات الهوائية AEROBIC واستطاعت المجموعة التجريبية تحقيق نقط في سلوك التدخين المنخفض في نهاية العلاج بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. غير أن النتائج الكلية لم تكن على هذه الدرجة من التأثير.

كما يتضح أن أسلوباً نشطاً في الحياة هام بالنسبة لأولئك الذين لديهم استعداد للإصابة بالبول السكري. وذكرت فرنسين وآخرون أن التدريب طويل المدى مرتبط بخطر أقل للإصابة بمرض السكر في السيدات ما بين سن العشرين والسبعين دور النشاط البدني في الـ TYPE-1 أو المرض المعتمدين على الأنسولين غير مفهوم جيداً. وقد يكون للنشاط البدني تأثيراً إيجابياً محدود ولكن هذا أقل نسبياً بالمقارنة مع الصورة العامة الكلية للتحكم في الـ GLYCEMIC سكر الدم في المرض TYPE-1 بالنسبة للنوع 2 -TYPE أو المرضى الذين يبدأ معهم السكر في مرحلة سنية متأخرة يلعب النشاط الرياضي دوراً رئيسياً هامة في خطة العلاج. إذا يبدو أن النشاط الرياضي يزيد من حساسية الأنسولين ويقلل من إطلاق الأنسولين البلازما ولكن تأثيره قليل أو معدوم على تحمل الجلوكوز .GLUCOSE ROTERANCE.

نشاط التحمل ENDURANCE من المكونات الهامة لأي برنامج لإنقاص الوزن والتخسيس لأن التمرينات بالتضاه مع الخفض الضئيل للسعرات الحرارية الكلية المستهلكة تؤدي إلى انخفاض كبير في دهون الجسم وتحول دون فقد في كتلة اللحم الخالي من الدهون. والذي يصحب فقد ونقص الوزن من خلال الوجبات المنخفضة في السعرات الحرارية. وفي عرضهما الشامل يلخص برونل BROWNL وستنكارد STUN KARD إلى أن الكسل البدني مرتبط بزيادة خطر السمنة والإصابة بـ CAD وأن النشاط الرياضي عنصر هام في أي برنامج لإنقاص الوزن والتخسيس. غير أن هاجان HAGAN وزملاؤه أوضحوا أن التمرينات وحدها، في غياب نظام الوجبات لها تأثير قليل على وزن الجسم ودونه على امتداد فترة زمنية تصل 12 أسبوعاً وسوف نستعرض بتوسيع واستفاضة التغيرات في تكوين الجسم نتيجة النشاط الرياضي - وفيما يتعلق بالعوامل الإنفعالية يبدو أن لنشاط التحمل ENDURANCE تأثيراً توطيلاً حيث يرفع من تقدير الذات ويخفض الاجتهاد والقلق ويساعد على الأفاقية من نوبات الإكتئاب. كما أن هناك تغيرات عديدة في وظيفة الجهاز الدوري والتنفسي نتيجة التدريب على التحمل مما

يؤدي إلى جانبية أفضل بالنسبة للإصابة بـ CAD .

وهكذا بالنسبة لعوامل خطر الإصابة بـ CAD يساعد النشاط الرياضي الذي يتميز بطابع التحمل الدوري التنفسي على حدوث تغيرات إيجابية في جانبية خطر الإصابة بـ CAD. حيث يقلل الخطر الكلي للنوبات القلبية والسكتة الدماغية وارتفاع ضغط الدم. ومع أن هناك تقارير قليلة تؤيد العكس إلا أن الدلائل تؤيد المزاي الوقائية للنشاط التحملي طويل الأمد.

#### ♦ دراسات عن الحيوانات ANIMAL STUDIES.

وفي دراسة العديد من الأمراض أصبحت النماذج الحيوانية شائعة للغاية. ولكن يجب التزام منتهى الحرص عند نقل النتائج من النماذج الحيوانية إلى الإنسان. بعض النتائج والمفاهيم المأخوذة من دراسة الحيوانات قابلة للتطبيق مباشرة على الإنسان ولكن هناك نتائج أخرى تحتاج إلى المزيد من التفسير والتعديل قبل تطبيقها على الإنسان.

ولقد ظهرت عدة مقالات ممتازة بها ملخص عن أهم تلك التجارب في هذا المجال طوال أوائل الثمانينات. وأوضحت الأبحاث التي أجريت على الحيوانات عدداً من التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية ( الشكل الخارجي للكائن الحي ) مع ممارسة التدريب موضحة العلاقة بين ذلك بخطر الإصابة بتصلب الشرايين التاجية.

أولاً ، أوضحت دراسات عديدة عن الحيوان تضخم القلب الناشئ عن التدريب الرياضي التحملي. هذا القلب المتضخم يكون عادة نتيجة الزيادة في حجم الحجرات لا سيما البطين الأيسر.

ولو أن دراسات أحدث عهداً قد أوضحت حدوث تغيرات في سمك جدار البطين الأيسر. هذا التكيف يعتبر هاماً لتحسن الإقباض العضلي القلبي وزيادة طاقة العمل بالنسبة للقلب ويبدو أن هناك تطلق عضلة القلب تكثر نسيجي وإطالة لألياف العضلة بدون زيادة سمك الألياف. كما يوجد دليل جيد على أن تمارينات التحمل تؤدي إلى زيادة نسبة

الشعيرات إلى ألياف.

التغيرات في الدورة التاجية نتيجة تمرينات التحمل الطويلة ظهرت أيضا في الحيوانات واستخدمت فنون قالب التآكل CORROSION CAST TECHNIQUES لتحديد حجم الشجرة الشريانية التاجية وزيادة في منطقة المقطع العرضي للتجويف بالشرايين التاجية الرئيسية. هذه التغيرات تؤدي إلى زيادة طاقة أنسياب دم القلب حتى في وجود تصلب الشرايين التاجية.

كما تمت دراسة الدورة الدموية الجانبية على أساس أنه إذا ضاقت الشرايين التاجية الرئيسية نتيجة للتصلب فإن ممارسة تمرينات التحمل ENDURANC ستساعد على نمو الدورة التاجية الجانبية.

وقام إكستين ECKSTIN بدراسة آثار التمرينات والتضييق الأسطعاعي للشريان التاجي على تدفق الدورة الجانبية. لقد أجرى تضيقا في الشريان المقوس لحوالي 100 كلب لقد أجريت درجات مختلفة من التضيق المصطنع وشملت الدراسة الكلاب التي أظهرت تغيرات غير عادية في قياس الضغط الكهربائي. قسمت الكلاب إلى مجموعتين. إحداهما تتلقى تمرينات منتظمة على الـ TREDMILL والأخرى ساكنة لا تمارس نشاطاً. أوضحت هذه الدراسة أن التضيق وأن ممارسة التمارين أدت إلى أنسياب وتدفق جانبي أكبر وأعلى. وأيدت الدراسات أحدث هذه النتائج الأولية التي توصل إليها ECKSTEIN.

وقد لاحظت دراسة عديدة أجريت على الحيوانات تغيرات في الأداء الميكانيكي واليتايولي (الأيضي) للقلب بممارسة نشاط التحمل لمدة طويلة. وتظهر الحيوانات المدربة مستويات أعلى لعمل القلب وأنتاجه. كذلك فإنها تتميز بامتصاص قلبي للأوكسجين قريب من الحد الأقصى وتنتج قدراً أقل من اللاكتات LACTATE والـ PYRUVATE البيروفات. وأخيراً حاولت دراسات عديدة حث وتحريض تصلب الشرايين في الحيوانات التجريبية من خلال واجبات مسببة لتصلب الشرايين مع ملاحظة ومراقبة آثار تدريبات التحمل طويلة الأجل على حدوث ضيق الشرايين وتكون الـ PLAQUE لاحقاً.

ومع أن الكثير من تلك الدراسات الأولية كانت متناقضة إلا أن دراسة كلاسيكية أجراها كرامش KRAMSCH وآخرون أوضحت اختلافات واضحة بين الجماعة النشطة والآخرى الضابطة. لقد قاموا بدراسة آثار تأجيل معتدل باستخدام السير المتحرك TREDMILL على إصابة القروء بـ CAD بالنسبة لواجية مسببة لتصلب الشرايين. ومع أن المستوى الكلي لكولسترول المصل كان واحد في القروء الممارسة للنشاط وغير الممارسة له إلا أن المجموعة الممارسة تميزت بدرجة أعلى من مستويات HDL-C ومستويات أدنى كثيرة من ثلاثي الجليسريدات VLDL

BRIGLYCERIDES. التغيرات الأسكيمية ISCHEMIC. الذاتية (فقر الدم الإحتياطي) في رسم القلب الكهربائي والووت الفجائي المنسوب إلى CAD لوحظا فقط في المجموعة غير النشطة. كانت التمرينات مرتبطة بانخفاض عام شامل في تصلب الشرايين وحجم الإصابة وتجمع وتراكم الكولاجين COLLAGEN كما أن هذه التمرينات أنتجت قلوباً أكبر وشرايين تاجية أوسع منخفضة.

درجة ضيق التنجوييف. وقد لخص كرامش KRAMSH وآخرون إلى أن التمرينات المعتدلة لا يمكن أن تمنع حدوث CAD أو تأخير حدوثه في التدريبات.

الوقاية الثانوية والثلاثية : دور النشاط الرياضي

## SECONDARY AND TERTIARY PREVENTION THE ROLE OF PHYSICAL ACTIVITY

وأخيراً وصف نشاط التحمل الطويل الأجل للأفراد الذين ظهرت عليهم أعراض CAD الذين أصيبوا بتنكروز قلبي لتحديد ما إذا كان أسلوب حياة يتسم بالنشاط يمكن أن يؤدي إلى تحسين حالتهم العامة المندرة بالمرض ولو أن هذا قد سمي تقليدياً وقاية ثانوية فإن كلا من FROELICHER AND BROWN فروليشر وبراون أعادوا تعريف هذا المصطلح. وبموجب تعريفهم الجديد فإن الوقاية الثلاثية هي المجال الذي يتناول مضاعفة العجز

والمرض والوفاة بمجرد ما يظهر المرض أكلينيكا.

بالنسبة لورفولوجية القلب حدث تغير طفيف أو معدوم في كتلة وحجم البطين الأيسر بعد ستة شهور من التمرينات الرياضية. وبالمثل فإن رسم الشرايين التاجية لم يستطع أن يبين تغيرات هامة في الإصابات بتصلب الشرايين أو الأوعية الجانبية. غير أن الدراسات أوضحت أن بعض المرضى يظهر عليهم تحسن كبير في أداء البطين الأيسر وفي مؤشرات تدفق دم القلب مع التدريب ولكن عندما أخذ متوسط هؤلاء المرضى مع أولئك الذين لم يظهر أو أي تحسن أو الذين حدث لهم نقص في القدرة فإن النتائج الإيجابية تختفي.

ويستحق عمل إحساني EHSANI وآخرين بجامعة واشنطن اهتماماً خاصاً لقد قاموا بتدريب المرضى المصابين بمرض الشريان التاجي لفترات تمتد 13 شهراً وأكثر. ثم اتخذوا مديلاً جريئاً في تدريب هؤلاء المرضى. في إحدى تلك الدراسات قاموا بتدريب 35 مريض لمدة 13 شهر ثلاث مرات في الأسبوع في الشهور الثلاثة الأولى وخمس مرات أسبوعياً بعد ذلك. بدءوا تدريب هؤلاء المرضى من 40 إلى 45 دقيقة لكل جلسة تدريب طوال الشهور الثلاثة التالية وزادت شدة التدريب من 60 إلى 70% من  $VO_2 \text{ MAX}$  بالنسبة للشهور الثلاثة الأولى إلى 60 إلى 70% على امتداد الشهور الستة التالية. وكان متوسط تدريب المرض 18 ميلاً من الجري أسبوعياً خلال الشهور الثلاثة الأخيرة من الدراسة بشدة تبلغ في المتوسط 89.4%  $VO_2 \text{ MAX}$  وزاد  $VO_2 \text{ MAX}$  بنسبة 37% وزاد  $\text{MAXIMAL SUPINE EJECTION FRACTION}$  جزء القذف المستلقي الأقصى من ٥٣ إلى ٥٨ في المائة. وكان ضغط الدم الانقباضي وناتج نسبة أو معدل الضغط أثناء التدريب الأقصى أعلى بعد التدريب وعلاقة ضغط الدم الانقباضي بالحجم الانقباضي النهائي (THE SYSTOLIC BLOOD PRESSURE - END - SYSTALIS VOLUME RELATIONSHIP) تحركت إلى أعلى وإلى اليسار مع زيادة في الضغط للإنقباض الأقصى وحجم انقباض نهائي أصغر. وهذا يوحي بتحسين في الحالة الانقباضية بعد التدريب.

كما أوضحت مؤشرات الإسكيميا ISCHEMIA القلبية تحسناً بعد التدريب أي نقصاً في

انخفاض قطاع S-T عند بذل أقصى المجهود وذبحة أقل LESSANGING ولم يستدل على أية تغيرات في المجموعة الضابطة. واستعرض احساني EHSANI الأبحاث الخاصة بالموضوع بتوسيع وأنهى إلى أن التدريب الرياضي المكثف كان ذات ارتباط بتحسين في وظيفة البطين الأيسر في الاسبكيميا القلبية (MYACARDIAL ISCHEMIA) مستقبلا إلى حد كبير عن حالات الحمل القلبية. ويانخفاض في الاسبكيميا القلبية التي لا يمكن نسبته فقط إلى الطلب المنخفض للأوكسجين القلبي في حالة التدريب.

حاولت دراسات عديدة ملاحظة ومراقبة المرضى والوفيات في مرض CAD بالمقارنة بين من يمارسون الرياضة وبين الساكنين الذين يتحركون. ومع أن بعض الدراسات الأولى أظهرت اختلافات ملموسة في معدل الإصابة بـ CAD والوفيات الناشئة عنه. لصالح الجماعات التي تمارس الرياضة إلا أن هذه النتائج يجب النظر فيها بحذر وحرص. لأن أولئك المرضى الذين كانوا في حالة لا يقدرن معها على الرياضة غالباً هم الذين ضمتهم الجماعة الضابطة الساكنة. وفي كل المرضى الذين تناولتهم الدراسة لانقين للتمرينات الرياضية تم توزيعهم عشوائياً أما إلى جماعة تمارس أو جماعة ضابطة ساكنة ورغم أن نتائج هذه الدراسات لم تظهر فروقا هامة ومثيرة بين الجماعات التجريبية والجماعات الضابطة إلا أن الاتجاه يفيد أن تفاضلاً جوهرياً قد يتضح في المرض والوفيات على امتداد فترة أطول من المتابعة وباستخدام مجتمع أكبر من المرض.

لخص بولوك POLLOCK التجارب الكليينكية العشوائية التسعة التي تولت تقسيم تأثير التمارين الرياضية أو الجمع بين التمرينات وتعديلات أخرى في أسلوب الحياة على معدل الوفيات نتيجة CAD فهناك مشاكل لا يستهان بها وكبيرة بالنسبة لمعظم تلك الدراسات. ولما كان عدد الباحثين صغيراً للغاية بحيث لا يمكن إنجاز دلائل إحصائية. كان هناك عدد كبير من الغائبين والسواقط DROPOUT وغالباً ما كان هناك تأثير غير كاف للتدريب حيث قلما تم توثيق اللياقة المتحسنة وكثيراً ما تبدأ الجماعات الضابطة في التدريب تلقائياً. وهكذا وفر الجميع البيانات من دراسات عديدة رؤية نافذة مفيدة

واستبصاراً جيداً في هذا المجال. وقام ماي MAY وآخرون فيما بعد أولدريدج OLDRIDGE وآخرون وكنت KENT ويولا لوك POLLOCK بتجميع البيانات من تلك الدراسات واقتض لهم حدوث إنخفاض دال معنوياً في معدل الوفيات من CAD في جماعات ممارسي الرياضة.

#### الخلاصة:- SUMMARY

على مدى 30 عاماً كان CAD أهم سبب وحيد للوفيات بالولايات المتحدة الأمريكية. إذ أنه من كل أربع وفيات فإن حالة وفاة واحدة أو أكثر نتيجة الإصابة بمرض CAD. وقد بلغ معدل الوفيات نتيجة هذا المرض الذروة في منتصف الستينيات وأخذ في الانخفاض باضطراد وتجاوز الانخفاض الكلي 30% أسباب الانخفاض ليست واضحة تماماً لكن يبدو أن الإهتمام المتنامي والمتصاعد بالوقاية من المرض والتعديل لاحقاً لأساليب الحياة غير الصحية قد أسهم كثيراً في هذا الخفض. ومع أن نسبة هامة من هذا التراجع نتيجة العلاج الأفضل، على سبيل المثال التدخل الصيدلي والدوائي وجراحة مسارات الشرايين التاجية إلا أن العلاج مكلف جداً وتمثيل نسبة كبيرة من تكاليف الرعاية الصحية. ولهذا يجب أن يكون رأس التجربة الرئيسي في مكافحة CAD مركزاً على مجال الوقاية الأولية وهو مجال يجب أن تلعب فيه الرياضة دوراً هاماً.

هل تقي الرياضة أم تقلل من خطر الإصابة بمرض CAD الاستعراض المقدم في هذا الفصل ولو أنه ليس شاملاً. يقدم دليلاً قوياً على أهمية الرياضة هال تقرير الخاص بالرياضة والذي وضعته اللجنة الفرعية الخاصة بالرياضة / إعادة تأهيل القلب التابعة للرابطة الأمريكية لأمراض القلب THE AM. HEART ASSOCIATION. والذي نشر سنة 1981 يوضح بإقتدار معرفتنا الحالية في هذا المجال.

"التدريب الرياضي قادر على زيادة الطاقة الوظيفية للجهاز الدوري (القلبي والعائي الدموي) وخفض طلب الأوكسجين القلبي لمستوى معين للنشاط البدني في الأشخاص الأصحاء وأيضاً في معظم مرضى القلب. ويتعين القيام بالنشاط الرياضي المنظم للمحافظة

على تأثيرات وفوائد التمرين. ويمكن الحد من الخطر المحتمل للنشاط الرياضي العنيف بشكل فعال بالتوضيح الطبي الملائم والتعليم والإرشاد والتمريّنات الرياضية يمكن أن تساعد الجهود المبذولة لمنع التدخين والوقاية من ارتفاع الضغط والتشويّهات الشحمية لمرضى السكر والبدانة والتوترات الانفعالية. وتدل النتائج على أن النشاط يمكن أن يقي من أمراض القلب التاجية وتحسن احتمال البقاء والحياة بعد أزمة قلبية.

## **الموضوع الثالث**

**وظيفة الجهاز الدوري التنفسي**

**CARDIORESPIRATORY FUNCTION**



### ♦ وظيفة الجهاز الدوري التنفسي :

#### CARDIORESPIRATORY FUNCTION

##### مقدمة :

تتوقف وظيفة الجهاز الدوري التنفسي على كفاءة الجهازين التنفسي والدوري ومكونات الدم السليمة (عدد الخلايا الحمراء والهيموجلوبين هيموكريت وحجم الدم RED BLOOD CELL COUNT, HEMOGLOBIN, HEMATOCRIT AND BLOOD VOLUME)

ومكونات الخلايا الخاصة التي تساعد الجسم على استخدام الأكسجين أثناء التمرين . ويتكون جهاز نقل الأكسجين من الرئتين اللتين تحصلان على الهواء النقي من البيئة الخارجية وتسمحان له بالتحرك عبر جهاز غشائي (بالإنتشار) إلى داخل الدورة الدموية ، وعندما يصل الأكسجين إلى الدم تلتقطه الخلايا الحمراء وتنقله خلايا الجزء الشرياني من الجهاز الدوري إلى الخلايا العاملة (الإنتشار والاستخدام) ثم تنقل مرة أخرى المنتجات النهائية للأبيض الخلوي (ثاني أكسيد الكربون وحمض اللاكتيك) من خلايا الأوردة بالجهاز الدوري إلى القلب والرئتين .

وتحدث أيضاً تفاعلات مختلفة فاصلة وكيميائية حيوية في الكبد والكليتين والخلايا في محاولة للمحافظة على الإستقرار الجسمي HOMEOSTASIS وتجديد إمدادات

الطاقة للعمل المستمر. فالقلب هو أساس جهاز نقل الأكسجين لأنه يجب أن يضخ الدم باستمرار وبشكل متصل إلى كافة أجهزة الجسم وأيضاً كميات أكبر إلى الأنسجة الأكثر نشاطاً.

العوامل الرئيسية مثل الحجم الكلي للريتين<sup>(1)</sup>، والسعة القصوى<sup>(2)</sup> للتنفس والسعة الانتشارية للريتين<sup>(3)</sup> والسعة الحيوية<sup>(4)</sup>، التهوية الرئوية<sup>(5)</sup> وسرعة التنفس<sup>(6)</sup> لا تحد من أداء تمارين التحمل ما لم يكن الشخص مصاباً بمرض رئوي خطير أو يمارس

جدول رقم (1) يوضح تأثير النشاط البدني  
الحاد على وظيفة الجهاز الدوري التنفسي واللياقة للاسحاء ومرضى القلب

Variables	Units	Changes With Endurance Training	
		Healthy Adults	Cardiac Patients
Maximal Values			
Oxygen uptake	ml • kg <sup>-1</sup> • min <sup>-1</sup>	Increase	Increase
Cardiac output	l/min	Increase	Unchanged*
Heart rate	beats/min	Unchanged-decrease	Unchanged
Stroke volume	ml	Increase	Unchanged-Increase
Arteriovenous oxygen difference	ml/100 ml blood	Increase	Increase
Systolic blood pressure	mmHg	Unchanged	Unchanged?*
Rate - pressure product	beats/min x mmHg x 10 <sup>3</sup>	Unchanged	Unchanged?*
Endurance	sec	Increase†	Increase†
Ejection fraction	%	Increase‡	Unchanged-decrease*†
Submaximal Values§			
Oxygen uptake	ml • kg <sup>-1</sup> • min <sup>-1</sup>	Unchanged-decrease	Unchanged-decrease
Cardiac output	l/min	Unchanged-decrease	Unchanged
Heart rate	beats/min	Decrease	Decrease
Stroke volume	ml	Decrease	Increase
Systolic blood pressure	mmHg	Increase+	Decrease
Rate - pressure product	beats/min x mmHg x 10 <sup>3</sup>	Decrease	Decrease
Resting values			
Oxygen uptake	ml • kg <sup>-1</sup> • min <sup>-1</sup>	Unchanged	Unchanged
Heart rate	beats/min	Decrease	Decrease
Systolic blood pressure	mmHg	Unchanged-decrease	Unchanged-decrease
Diastolic blood pressure	mmHg	Unchanged-decrease	Unchanged-decrease
Rate-pressure product	beats/min x mmHg x 10 <sup>3</sup>	Decrease	Decrease

التمرينات الرياضية على ارتفاع كبير. وبعبارة أخرى ، تحت معظم الظروف وعلى مستوى سطح البحر يكون الدم الشرياني الذي يخرج من القلب مشبعاً بالأكسجين بنسبة 97% ولهذا تتوقف معظم القيود المفروضة على أداء تمارين التحمل على سعة القلب والدورة الدموية وعلى وظيفة الخلايا .

ووجد إستثناء لهذه القاعدة لدى عدد قليل من نخبة الرياضيين البارزين في مجال رياضة التحمل عند الممارسة القصوى أو قريباً منها ، وتحسن المكونات والأجزاء العامة في جهاز نقل الأكسجين بممارسة رياضة التحمل . فإنتاج القلب هو كمية الدم التي تضخ من القلب في الدقيقة الواحدة ويتم تحديدها بضرب سرعة ضربات القلب (HR) HEART RATE في حجم الضربة (أي كمية الدم التي تضخ خارج القلب في الضربة القلبية الواحدة) ، ويمثل الفرق الأكسجين الشرياني - الوريدي (A-VO DIFFERENCE) ARTERIO-VEINUS DIFFERENCE مقدار الأكسجين المستخدم من الخلايا من الدم الشرياني .

الإمتصاص الأقصى للأكسجين (MAX. OXYGEN UPTAKE (VO<sub>2</sub> MAX) أو السعة الهوائية AERABIC CAPACTY هو أكبر كمية من الأكسجين يمكن للشخص أن يستخدمها في ظل أداء تمرينات بالحمل الأقصى ، وترتبط السعة الهوائية ارتباطاً كبيراً بالحد الأقصى لإنتاج القلب ولأن VO<sub>2</sub> MAX يلخص ما يجري في جهاز نقل الأكسجين (بما في ذلك استخدام الخلايا) أثناء التمرينات القصوى أو المجهود الشاق ويمكن قياسه بسهولة ، فقد اتخذ مقياساً أكثر تمثيلاً 9292 لللياقة الدورية التنفسية .

ونظراً لأن الشخص الأكبر حجماً يتمتع بكتلة عضلية أكبر وبالتالي بالقدرة على حرق أكسجين أكثر في الوحدة الزمنية غالباً ما يتم التعبير عن السعة الهوائية بالنسبة لوزن

\* راسب دموي حجم العناصر الخلوية بالنسبة إلى الحجم الإجمالي ، بعد ترسيبها بواسطة الطرد المركزي

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1 Total lung volume            | 4 Vital capacity         |
| 2 Maximal breathing capacity   | 5 Pulmonary ventilation. |
| 3 Pulmonary diffusion capacity | 6 Breathing rate         |

الجسم أي ملي لتر MILLILITERS أكسجين لكل كيلو جرام من وزن الجسم في الدقيقة (ML. KG. MIN) وعلى نحو أكثر تحديداً فلنن كانت كفاءة شخص معين على تحريك الجسم من مكان إلى آخر مهما يجب التعبير عن  $VO_2$  MAX (الحد الأقصى لحجم الأكسجين) بالمليترات لكل كيلو جرام من الوزن الخالي من الدهن (FFW) FAT - FREE في الدقيقة (ML. KG- FFM. MIN) ونظراً إلى أنه من المهم في أغلب الأحيان تقييم السعة الهوائية AEROBIC CAPACITY بالنسبة لتحريك وزن أو ثقل الجسم يعبر عن  $VO_2$  MAX (الحد الأقصى لحجم الأكسجين) بشكل أفضل بالصيغة الآتية: ML. KG- MIN وعندما يكتسب أو يفقد الفرد مقداراً كبيراً من وزن الجسم بالغذاء أو التمرينات الرياضية أو بالجمع بين التمرينات والغذاء يصبح  $VO_2$  MAX المعبر عنه بصيغة MIN - KG - M1 متحازاً نتيجة تغير وزن الجسم ، وفي هذه الحالة يحدث التغيير في الزيادة في امتصاص الأوكسجين  $VO_2$  ، إلخ. المعبر عنه بصيغة MIN. 1. معلومات أفضل من تحسين السعة الهوائية. أشار التمرينات الرياضية على أداء الجهاز الدوري التنفسي أما كيف يمكن ان تختلف هذه الوظائف في المرضى الذين يشكون من امراض القلب والدورة الدموية فإننا نناقشه فيما بعد في هذا الفصل وفي فصول أخرى. ويمكن القول بأن الإمتصاص الأقصى للأكسجين MAXIMAL OXYGEN UPTAKE وإنتاج القلب يتحسنان دائماً بممارسة تدريبات التحمل ENDURANCE TRAINING . ويرتبط هذا لتحسن في معظمه بالزيادة في حجم الضربات STROKE VOLUME وارتفاع  $A-VO_2$  ويظل الحد الأقصى لضربات القلب (HR MAX ) MAXIMAL HEATR RATE بصفة عامة ثابتاً بعد التمرينات أو ثقل تقريباً بمعدل 5-7 ضربات في الدقيقة.

القياس غير المباشر لتدفق القلب هو ناتج المعدل - الضغط ، PRESSURE PRODUCT HR (BEATS / MIN) X SYSTOLIC BLOOD PRESSURE (mmHG) وهكذا حيث ان HR MAX والضغط الإنقباضي الأقصى (BP) لا يتغيران نتيجة التمرينات، ولا يتغير انسياب وتدفق دم الشرايين التاجية عندما تكون وظيفة البطين وتشرح الشرايين

التأحية طبيعيا.

وعند إجراء اختبارات قياسية دون الحد الأقصى قبل وبعد نظام REGIMEN تدريبي لتحمل يتطلب القليل من المهارة مثل المشي WALKING، والجري RUNNING وركوب الدراجات BICYCLING يظل  $VO_2$  وإنتاج القلب ثابتين نسبيا. بينما ينخفض HR والضغط الانقباضي SBP بشكل ملموس. يزداد حجم الضربات STROK VOLUME ويكون العامل الهام في الاحتفاظ بإنتاج القلب أو  $VO_2$  في مستويات دون الحد الأقصى. ويدل HR المنخفض والضغط الانقباضي SBP عند تحمل عمل قياسي دون الحد الأقصى على تدفق منخفض لدم القلب (انخفاض ناتج النبضات - الضغط - REDUCED RATE PRESSURE) وبالتالي تحسن كفاءة الجهاز الدوري التنفسي بالنسبة للأنشطة التي تتطلب قدرا كبيرا من المهارة مثل السباحة، نط الحبل ROPE-SKIPPING والارتقاء على الجليد. سينخفض  $VO_2$  وإنتاج القلب أيضا عند مهمة عمل قياسية مع تحسن المهارة.

كذلك تنعكس كفاءة لياقة الجهاز الدوري التنفسي في انخفاض HR وناتج النبضات -الضغط عند التزام الراحة. في الأفراد أسوياء التوترو NORMOTENSIVE عادة لا يتأثر الضغط أثناء الراحة بالتدريب الهوائي غير أن بعض الدراسات توضح حدوث انخفاض هام في الضغط الانقباضي SBP لدى المرضى المصابين بارتفاع الضغط بعد ممارسة تمارين هوائية وحمل أثقال ومع أن معظم الدراسات التي تتناول التمارين الرياضية وأثرها على ضغط الدم الانقباضي SBP أجريت على كبار البالغين إلا أن بعض الدراسات التي أجريت على المراهقين المصابين بارتفاع الضغط (فوق 95 بالنسبة لمتوسط السن والنوع) أصغت نتائج مماثلة. وفي العادة يتأثر الضغط الانقباضي والانبساطي SYSTOLIC AND DI-ASTOLIC BP على قدم المساواة. وفي إستعراض قرر رجب HAGERG وسيلز SEALS إن 11 دراسة من 16 أظهرت حدوث إنخفاضات ذات دلالة في الضغط الانقباضي و 13 من 16 في الضغط الانبساطي وقت الراحة عند ممارسة المصابين بارتفاع الضغط للتمارين الرياضية. وكان متوسط الضغط الانقباضي 153 قبل التدريب وانخفض إلى

143 بعد التدريب. أما الضغط الانبساطي فقد انخفض من 94 إلى 86 أثناء نفس الفترة الزمنية وبعض هذا الانخفاض في BP الضغط مرتبط بانخفاض ملازم في وزن الجسم. ومع أن نقص الوزن بالتدريب أو الرجيم الغذائي أو بهما معا ووسائل غذائية أخرى مثل الحد من الملح يؤثر تأثيراً لا يستهان به على ضغط الدم إلا أن التمرينات الهوائية ثبت أنها فعالة كعامل مستقل. وإن كان من الممكن أن يكون تأثير التمرينات على ضغط الدم BP كبيراً بالنسبة للمرضى بإرتفاع الضغط إلا أنه يتعذر في الغالب جعل ضغط الدم طبيعياً بدون إضافة الضوابط الغذائية. فإذا عجز النظام الغذائي والتمرينات جعل الضغط طبيعياً. لا مفر من اللجوء إلى معالجة طبية أكثر جراءة. ولا بد من التزام الحدز بالنسبة للأشخاص الذين يتعاطون الأدوية الخاصة بالضغط BP ويخططون للإلتزام في التدريب. فما أن يبدأ المشارك برنامجاً فقد يستدعي الأمر تخفيف وخفض الجرعات لموازنة تأثيراً البرنامج التدريبي (الناقشة السابقة الخاصة بتأثير التمرينات على انخفاض الضغط BP تعمم على المرضى المصابين بإرتفاع الضغط ولم تؤكد بالنسبة لأنواع أخرى من إرتفاع الضغط ولم تؤكد بالنسبة لأنواع أخرى من إرتفاع الضغط مثل الحالات التي سببها الكلى).

#### □ السعة الهوائية : AEROBIC CAPACITY

لأن  $VO_{2MAX}$  الحجم الأقصى للأوكسجين أو ما يعادل في العديد من الوحدات الأيضية فوق الراحة ( METS ) METABOLIC UNITS ABOVE RESTING يستخدم كمقياس ذهبي GOLD STANDARD لتوضيح السعة الهوائية. إمتصاص الأوكسجين وقت الراحة يساوي تقريباً 3.5 مليلتر لكل كيلو جرام في الدقيقة 3.5 ML.  $1 MET = 3.5, 2 METS = 7$  KG . MIN وهكذا.

والسؤال الذي يطرح نفسه هل يوجد مستوى للسعة الهوائية لا بد منه والإحتفاظ بمستوى مثالي للياقة الجهاز التنفسي الدوري؟ الإجابة أنه من الصعب تحديد معيار أو قياس للياقة المثلى لأن المستوى النومي للسعة الهوائية للصحة المثلى لم يحدد بعد.

أما بالنسبة HR الأقل عند الراحة فتلك من خصائص القلب المدرب والسليم وتوجد مشكلة في استخدام HR عند الراحة معياراً للياقة تتمثل في تباينها الواسع داخل السكان - كما أنه في حالة القلوب المريضة بأثولوجياً قد ينبض القلب ببطء مما يقلل من الحاجة الأيضية لعضلة القلب.

#### □ التقرير الحكمي لنتائج برامج التدريب على التحمل :

التحسن الذي تحقق في لياقة الجهاز التنفسي الدوري نتيجة لعدة عوامل. وبصفة عامة بشرط تحقيق عتبة معينة لحد أدنى فإن مقدار التحسن يتوقف على العمل الكلي أو تكلفة الطاقة لنظام التمرينات.

ويمكن قياس تكلفة الطاقة بعدد السعرات الحرارية المستهلكة KILOCALORIES ويتوقف التحسن في لياقة الجهاز التنفسي الدوري نتيجة على تكرار وشدة وداوم برامج التدريب، كذلك يرتبط التحسن بالحالة البدنية للصحة واللياقة ونوع التمرينات مثل المشي والجري والسباحة وركوب الدراجات ولتنظيم التمرين والسن.

ويجب أن تؤخذ هذه العوامل في الحسبان أيضاً إهتمامات الفرد وذلك في تصميم برنامج تدريبي لتلبية حاجات وقدرات الشخص أو الجماعة المشتركة في نظام التدريب. ومع أن كثيراً من البيانات من مختلف الدراسات التدريبية والتوصيات اللاحقة من أجل برامج التدريب المقدمة في هذا الفصل وذلك عن تركيب الجسم والقوة العضلية والتحمل والرونة والتدريب خاصة بمشاركة متنوعين فإن المجتمع الرئيسي المستهدف هم البالغون من 18 إلى سن 70 عام بالإضافة إلى بعض التوصيات الخاصة بمرضى القلب والمرضى الآخرين الذين يعانون من مشاكل صحية. تختلف الحاجات والأهداف بالنسبة للأطفال المدارس الابتدائية والرياضيين والرجال والسيدات في منتصف العمر. إذ يحتاج أطفال المدارس إلى تنوع أوسع من الرياضات والأنشطة لإشباع إهتماماتهم وتزويدهم بخبرات عالية واسعة.

وأنشطة معظم برامج المدارس الابتدائية يجب أن تقدم نمواً بدنياً غير أن حصص التربية البدنية الحالية في معظمها لا تحقق ذلك أما برامج الرياضيين فإنها معدة للمواقف

التنافسية التي تتطلب أقصى حد من المهارة والجهد الفسيولوجي والسيكولوجي. بل إن الإعداد لمثل هذه المسابقات تحتاج إلى ما بين ساعتين إلى ثلاث ساعات أو أكثر من التدريب العنيف يوميا.

الكبار البالغون يهتمون بصفة عامة بتنمية القوة البدنية والرشاقة والحفاظ على صحتهم. مراعاة الزيادة في وزن الجسم والدهون والبعد عن الإجهاد والقلق ومنعا للمشاكل الصحية المحتملة والتي تحدث لدى من يعيشون حياة ساكنة عديمة الحركة. أما السيدات فغالبا ما يمارسن الرياضة لأسباب جمالية مثل التحكم في الوزن والشكل.

#### □ مستوى النشاط الحالي : CURRENT ACTIVITY LEVEL

أوضحت دراسة مبكرة لهاريس بول HARRIS POLL أن 59% من الأمريكيين الذين في سن البلوغ قرروا أنهم يشتركون في برامج النشاط الرياضي ومن هؤلاء يحتمل أن ما لا يزيد عن 15 % إلى 35 % كانوا مشاركون في برامج لياقة أكثر عنفا ولقد أبرزت عمليات مسح أجرتها مراكز التحكم في الأمراض CENTERS FOR DISEASE CONTROL THE NATIONAL HEALTH INTERVIEW SURVEY ومسح الصحة القومية إن حوالي 30 إلى 40% من الشباب ( 30-30 عام ) مستوفون للمستوى الأدنى للنشاط في وقت فراغ وهو 3+ KCAL / KG/ DAY.

هذا المستوى حققه 35% فقط من المجموعة العمرية 50 عام و30% من المجموعة العمرية 70 عام. البيانات المأخوذة من مراكز التحكم في المرض توحي بأن النسبة المثوية للأفراد المشتركين في نشاط عنيف وقت الفراغ قد تكون منخفضة ولا تتعدى 10% وأن عدد الذين يشتركون في نشاط رياضي معتدل الشدة يبدو منخفضا إلا أنه أخذ يرتفع بالنسبة للفئة العمرية التي تصل إلى 50 عام.

في سنة 1980 قامت إدارة الصحة العامة الأمريكية بنشر أهداف اللياقة للأمة بحلول 1990 وحددت التقرير الهدف المتمثل في مشاركة ٦٠ بالمائة من الأمريكيين البالغين في تمارين تتضمن تحريك المجموعات العضلية الكبرى في حركات ديناميكية لمدة 30 دقيقة

ثلاث مرات كل أسبوع على أساس 60% من  $VO_{2MAX}$  ( أقصى إمتصاص للأوكسجين ) ، ويظهر تقرير مؤقت أن الأمة ( الأمريكية ) لن تصل إلى هدف 60% إذن الرقم الحقيقي التقديري لن يتجاوز 30 إلى 30% بحلول سنة 1990.، ومن الواضح أن خطوات واسعة قد أنجزت لجعل أبناء أمريكا الشمالية أكثر نشاطا وحركة. كما يتضح عند وضع أهداف الأمة بالنسبة لعدد الأمريكيين الذين سيمارسون الرياضة القوية بحلول سنة 1990- إن تقدير المستوى الحالي مبالغا فيه. ويوضح الاختلاف في حوال عشرة عمليات مسح أخذت في المدة من 1987 إلى 1985 ( 55 إلى 99% ) مشكلة تقدير وتقنين قيمة التمرينات. وليس من المعروف ما إذا تظاهر تسوية LEVelling OFF لأنماط النشاط أم إن اتجاهها متزايدا سيستمر. ووجد شفارد SHEPHARD الذي كان يتكلم من منظور كندي أن ما بين 15-30% من الكنديين في مجموعة البالغين يمارسون نشاطا رياضيا يتسم بالقوة. وهو يشعر أن النمو السريع في النشاط القراضي في السبعينات قد ارتفع في الثمانيات. ويرجع جزء كبير من الخلط في تحديد وضع حالة النشاط الرياضي للسكان إلى حقيقة أن أدوات القياس ليست مقلنة NOT STANDARDIZED وإن معايير القدر المناسب من النشاط البدني والتمرينات غير واضحة.

#### ♦ المستوى المسموح والموصى به بالنسبة للنشاط الرياضي والتمرينات :-

هل هناك مستوى أدنى يوصى بإتباعه للنشاط الرياضي اليومي لتلبية كل حاجتنا ؟ هل مستويات النشاط الرياضي من أجل اللياقة هي نفس المستويات من أجل الصحة ؟ وفي سنة 1987 نشرت AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM) الكلية الأمريكية للطب الرياضي دليلها المرشد الخاص بكم وكيف التمرينات الرياضية اللازمة لتنمية وصيانة اللياقة للبالغين الأصحاء. وكانت توصياتها كما يلي:-

- ١- تكرار التدريب FREQUENCY من 3 إلى 5 أيام في أسبوع.
- ٢- شدة التدريب INTENSITY من 60 إلى 90% من  $HR_{MAX}$  ( الحد الأقصى لسرعة

النفس ) أو من 50- 85% من  $VO_2$  MAX (الحد الأقصى لحجم الأكسجين الممتص).

### ٣- دوام أو مدة التمرين DURATION

من 15- 60 دقيقة من النشاط الهوائي المستمر AEROBIC ACTOVTTY . ويتوقف دوام التمرين على مدى شدة النشاط وعلى هذا يتعين ممارسة النشاط منخفض الشدة على امتداد فترة زمنية أطول. ولأهمية اللياقة الكلية TOTAL FITNESS وحقيقة إمكان تحقيقها في برامج أطول مدة وبسبب المخاطر المحتملة ومشاكل الإمتثال المرتبطة بالنشاط عالي الشدة ستحسن ممارسة نشاط يتراوح ما بين الخفيف والمتوسط الشدة على امتداد فترة زمنية أطول بالنسبة لغير الرياضين.

### ٤- منوال النشاط MODE

أي نشاط يستخدم المجموعات العضلية الكبيرة يمكن الإستمرار فيه ويكون إيقاعياً وهوائياً بطبيعته على سبيل المثال RUNNING-JOGGING الجري البطئ /المشي السريع WALKING - HIKING المشي لمسافة طويلة، السباحة الإنزلاق SKIING ، ركوب الدراجات والتجديف، نط الحبل ومختلف أنشطة التحمل. على أن يكون الحد الأدنى لدوام النشاط من 15 إلى 30 دقيقة من النشاط الهوائي المتواصل ويضاف الرقص وصعود السلالم إلى منوال النشاط. ويمكن إضافة فقرات أخرى.

### ٥- تدريب المقاومة RESISTANCE

تدريب المقاومة معتدل الشدة RESISTANCE TRAINING الذي يكفي لتنمية وصيانة FFW يجب أن يكون جزءاً متكاملًا من برنامج اللياقة الخاص بالكبار. والحد الأدنى الموصى به مجموعة تتراوح ما بين 8- 13 تكرار لعشرة تمرينات لتدريب المجموعات العضلية الرئيسية على الأقل يومين كل أسبوع. إننا نوافق على هذه الإرشادات بالنسبة للكبار الإصحاء بما هي ذلك التعديل. إضافة الرقص وصعود السلالم إلى منوال الأنشطة تعكس إنتشارهما وشعبتهما حالياً كبرامج رياضية.

التغير البسيط في التوصية بالنسبة لدوام النشاط نابع من صعوبة بلوغ 300 سعر KCAL من الأنفاق في 15 دقيقة من التمرينات. كما تعكس إضافة تمرينات المقاومة إلى إرشادات أهمية تبني برنامج كامل WELL ROUNDED. وقد سبق أن ذكرنا أهمية إنفاق الطاقة الكلية لبرنامج التدريب . لقد قدر وجوب إنفاق حوالي 300 كال KCAL ( على أساس 70 كم أو 154 رطل من وزن الجسم أثناء جلسة تدريب واحدة لأماكن تحسين اللياقة الهوائية إلى المستوى المناسب إذا أن القدر المناسب من التمرين سيحقق تحسناً في السعة الهوائية للمشاركة ما بين 15 إلى 30% على امتداد فترة زمنية تمتد ما بين أربعة إلى ستة شهور. ولهذه فإن الجمع بين التكرار والشدة والدوام في ممارسة الرياضة له أهمية كبرى في زيادة وصيانة تأخير التدريب.

وعلى السؤال الخاص بما إذا كانت المستويات الخاصة بالمقدار المناسب للنشاط الرياضي ضرورة لتحقيق اللياقة والنزاي الصحية واحدة. الإجابة بالنفي. ومع أنه من المعروف طوال سنوات عديدة أن الفوائد الصحية يمكن أن تتحقق وتجنّب من معدلات شدة بجهد أقل.

وقد أسهم كل من LAPORTE لابورت وأدرون وهاسكل HASLELL وآخرون في توضيح الدراسات التي مارس فيها المبحوثون نشاطهم الرياضي بمستويات شدة أقل وحقّقوا فوائد صحية هامة. فعلى سبيل المثال ذكر ليون وآخرون LEON بالنسبة للمبحوثين المعرضين للخطر الذين أدخلوا في برنامج MULTIPLE RISK FACTOR INTERVENTION TRIAL بتجربة التدخل لعوامل الخطر المتعددة. إن أولئك الذين مارسوا بشكل منتظم تمرينات معتدلة (4.5 كال / الدقيقة ) أثناء وقت الفراغ كانت نسبة الوفيات بينهم نتيجة الإصابة بمرض الشريان التاجي أقل. كما أوضح سميث وآخرون SMTH حدوث زيادات في المحتوى المعدني لعظام السيدات المسنات اللائي اشتركن في تحركات وحركات ومشى منخفضة المدى. وهذا مثالان يوضحان أن الصحة العامة تستفيد من الرياضة منخفضة الشدة. ومع هذا يجب التأكيد عندما تبرز الدراسات الفوائد الصحية من النشاط الرياضي في أوقات الفراغ

أن دوام هذا النشاط مهم أيضاً.

وهكذا فإن نفس منطق تنظيم العلاقة بين الشدة والدوام ينطبق ويوصي به بالنسبة لأهداف الصحة واللياقة أو عندما تكون الشدة منخفضة كلما زاد الدوام وغالباً ما يوصي بزيادة تكرار التدريب.

معظم الانتقادات الموجهة لإرشادات ACSM تنبع من سوء تفسير لأغراضها، وقصدها ومحدودياتها. وفي أغلب الأحيان تدرج الإرشادات من سياقها ويصرف في تعميمها لتشمل كافة الظروف أو الأغراض. ونتيجة لنقص البيانات المتعمقة والمقارنة فيما يتعلق بتكرار وشدة ودوام التدريب لم يكن استخدام معظم التغيرات الفسيولوجية والتغيرات المتعلقة بالصحة أساساً للتقدير الكمي لبيان الفرض POSITION STATEMENT.

وهكذا بالنسبة للأسئلة السابقة ستكون اللياقة قاصرة على التغيرات في عوامل  $VO_2 \text{ MAX}$  (السعة الهوائية القصوى) وإجمالي كتلة الجسم وزن الدهون (FW) ووزن اللحم الخالي من الدهون LEAN BODY WEIGHT (LBW). التغيرات الصحية المرتبطة بالتمرينات الرياضية تم صرف النظر عنها لنقص التعريف الدقيق والبيانات المتاحة.

وهناك وجه آخر لسوء فهم فروض ACSM هو عدم فهم أن الإرشادات مبنية على برامج أدت إلى تحسين في السعة الهوائية القصوى ( $VO_2 \text{ MAX}$ ) بنسبة تتراوح ما بين 15 إلى 30% لقد أوضح إمكان تحقيق تحسن هام في اللياقة.

بمقايير من التدريب أقل مما ورد في الإرشادات. ومع أن هذه التغيرات لا توضح تحسناً بنسبة 15% في  $VO_2 \text{ MAX}$  فإنها لا تزال هامة. ويقرر هاسكل HASKELL الشعور الحالي في هذه المسألة -.

معظم أنظمة التمرينات مقومة وفقاً لتأثيرها على القدرة الهوائية أو التحمل ويمكن أن تتحقق الفوائد الصحية من الرياضة بارتباطها مع التحسن في القدرة على الأداء البدني. ولكن يبدو أن بعض الفوائد تحدث نتيجة تمرينات لا تؤدي إلى تحسين اللياقة. ويتحدث

هاسكل عن استجابة للجرعات أو نشاط بدني يشمل تدريباً منخفض الشدة، وأقل إنفاقاً للسرعات الحرارية الكلية كل أسبوع مقابل آخر متوسط إلى مرتفع الشدة وإنفاق لسرعات حرارية كلية أعلى. وبصفة عامة ستكون نتائج هذه البرامج مرتبطة بمقدار الجهد المبذول. وكما سبق أن ذكرنا في موضوع أمراض القلب والأوعية الدموية فإن بافتبرجو أوضحوا في متابعتهم طويلة الأجل لخريجي جامعة هارفارد علاقة استجابة للجرعات - DOSE RESPONSE بين النشاط الرياضي ومعدل الوفيات بالنسبة لأمراض القلب والأوعية الدموية وعوامل صحية أخرى.

□ تصنيف الشغل / العمل / الشدة :-

#### CLASSIFICATION OF WORK AND INTENSITY

كان تصنيف الشغل WORK من الناحية التقليدية نظاماً للتدريجي يستخدم لتقدير إنفاق الطاقة ( KEAL-MIN KG ) السرعات الحرارية المتفقة في الدقيقة لكل كيلو جرام من وزن الجسم. لمدة 8 ساعات عمل يوميا.

البيانات الأصلية أخذت من مصنع للحديد والصلب بالسويد وقد أقاد تصنيف المهام الصناعية وأوقات الفراغ - بإستخدام قيم مطلقة لإنفاق الطاقة في مجال الطب الصناعي، والمجال الحربي والتغذية وفسيولوجيا التمرينات الرياضية ومهن صحية أخرى وفي إرشاد العمال في مهام الوظائف المناسبة وبرامج ضبط الوزن ومع ان التدريب في شدة العمل بالنسبة للمهام الصناعية تطبيقات واسعة في الطب ولاسيما في وضع توصيات بالنسبة لبرامج ضبط ورقابة وزن الجسم الا انه قليل الاهمية أو عديم الاهمية بالنسبة لبرامج التمرينات الرياضية الوقائية والتأهيلية. إذ ان استنتاج القيم المطلقة للطاقة اللازمة لإنجاز مهمة صناعية مبنية على ٨ ساعات عمل من نشاط رياضي يستغرق 30-60 دقيقة لأمعنى له.

فعلى سبيل المثال يمكن إنجاز المشي والمشي السريع JOGGING بسرعات مختلفة. وهكذا تصبح الشدة المستخدمة ذات صلة بتلك الانشطة. ولان معظم تمرينات التحمل مبنية على نشاط بدني لمدة 60 دقيقة أو أقل فإن نظام تصنيف الشدة ضروري بالنسبة

لهذا النموذج.

ويوضح الجدول التالي تصنيفا للشدة يقوم على أساس النسبة المئوية لاحتياطي HR MAX للتمرينات التي تمارس على امتداد 30-60 دقيقة . استخدام الفترة الحقيقية للتمرين المشتركة بالنسبة للمشاركين المصابين بأمراض القلب وغير المصابين بها واستخدام الشدة القصوى النسبية للفرد مما يجعل هذا النظام مناسباً وملائماً لمعظم السكان.

جدول ( 2 )

يوضح تصنيف الشدة على أساس النسبة المئوية لاحتياطي HR MAX

RELATIVE INTENSITY			
HR MAX	VO <sub>2</sub> MAX OR HR MAX RESERVE	RATING OF PRECEIVED EXERATION	CLASSIFICATION OF INTENSITY
< 35%	< 30%	< 10	VERY LIGHT
35 - 59%	30 - 49%	10 - 11	LIGHT
60 - 69%	50 - 74%	12 - 13	MODERATE
80 - 89%	75 - 84%	14 - 16	HEAVY
≥ 90%	≥ 85%	> 16	VERY HEAVY

#### □ تكرار التدريب :- FREQUENCY OF TRAINING

أعطت عدة دراسات أهمية أقل على تكرار التدريب كمثير ومنبه للتمرينات من أهمية الشدة أو الدوام. وحاولت دراستان منها تقييم التكرار بضبط العدد الكلي لجلسات التدريب أو الناتج الكلي للشغل. بصفة عامة لا تظهر هذه الأبحاث أى فرق في تغيرات السعة الهوائية مع تكرار التدريب. فعلى سبيل المثال تم تدريب مجموعة من الرجال أما لمدة 3 أو 5 أيام أسبوعياً وفي نهاية 8 أسابيع تم تقييم المجموعتين مرة أخرى.

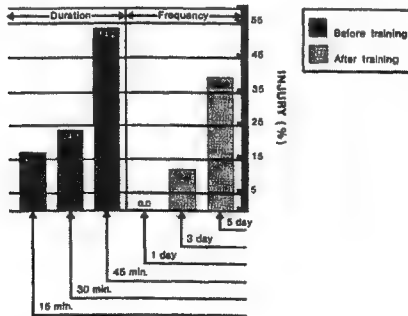
وأظهرت مجموعة الـ 5 أيام /الأسبوع تحسناً أكبر من المجموعة الأخرى أى مجموعة 3 أيام / أسبوع وفي محاولة لمساواة ومعادلة جلسات التدريب ( اجمالي السرعات الحرارية المستهلكة ) استمرت مجموعة الـ 3 أيام / أسبوع 5 أسابيع أخرى. وعند إعادة التقييم تبين

أن التحسن في تلك المجموعة يعادل التحسن في المجموعة الأولى أو مجموعة الـ 5 أيام هذه النتائج لا تدعو إلى الدهشة لتساوي استهلاك الطاقة بين المجموعتين. وفي توصيف التمارين الرياضية لا ينبغي النظر إلى التكرار بهذه الطريقة لأن نظام التدريب لا يجوز إنهاؤه بعد أسابيع قليلة ولكن يجب أن يستمر مدى الحياة.

وعندما تظل أسابيع التدريب ثابتة بدلا من عدد الجلسات التدريبية توضح النتائج بصفة عامة أن التكرار عامل هام كمثير تدريبي. وكمثال نذكر نتائج دراسة تدريبية أجريت على رجال تتراوح أعمارهم ما بين 30 - 35 سنة لمدة 30 أسبوعا وتم تقنين شدة التدريب على أساس 85-90% من احتياطي HR MAX RESERVE مع استقراق جلسة التدريب الواحدة 30 دقيقة وبلغ التحسن في السعة الهوائية القصوى  $VO_2$  MAX 17.13.8% بالنسبة للجماعات التي تتدرب يوما واحدا. وثلاثة أيام وخمسة أيام في الأسبوع على الترتيب.

ويوجد شيء من عدم الاتساق في الأبحاث الخاصة بتكرار التدريب والتحسين في السعة الهوائية. إذ أن تلك الدراسات استخدمت التكرارات 2-3-4-5 أيام كل أسبوع لمدة تتراوح ما بين 5 إلى 13 أسبوعا. ومع أن معظم الباحثين الذين أجريت عليهم الأبحاث كانوا في سن الدراسة الجامعية. فقد أعتبر الجميع في البداية من الساكنين قليلي الحركة والنشاط. وفي بعض الحالات لم يستدل الباحثون على أية فروق هامة في التحسن لدى مجموعات التدريب يومين أو ثلاثة أيام أسبوعياً مقارنة مع مجموعة الخمسة أيام. وفي مجموعة اليومين بالمقارنة مع مجموعة الأربعة أيام. حقيقة أن الباحثين الذين استخدموا في البحث كانوا من المبتدئين وأن التجارب أجريت على امتداد فترة زمنية قصيرة تجعل من الصعب تحليل وتفسير النتائج. ففي التجارب التدريبية على الباحثين الساكنين القاعدين، قد تمضي أسابيع عدة قبل أن يتضح التعود على التدريب. وفي الحقيقة غالباً ما يستغرق التخلص من التعب الأولي الإلتهاب الذي يحدث في المراحل الأولى من التدريب عدة أسابيع. فضلاً عن أنه من الممكن جداً أن نظام التدريب بمعدل 4-5 أيام أسبوعياً كان أكثر

مما يلزم بالنسبة لحالة المبحوثين الأولية من حيث اللياقة مما أدى إلى أن يكونوا مجهدين مرهقين بعض الشئ أثناء فترة الإختبار النهائية. ومن النقاط المذكورة التي يمكن أن تؤثر على تفسير الدراسات يبدو طول التجربة التدريبية عاملاً هاماً للغاية. وقد أجرى بوللوك POLLOCK وآخرون تجربتين على رجال في منتصف العمر (30 إلى 45 سنة) تلقوا تدريبات إما بمعدل 3 أو 4 أيام كل أسبوع. لقد وجدوا أن كلتا المجموعتين تحسنتا في السعة الهوائية القصوى  $VO_2$  MAX واستجابة HR مهمة شغل مقننة. ومتغيرات أخرى تتعلق بالأداء الوظيفي للجهاز الدوري. ولم تظهر نتائج الإختبارات الوظيفية الخاصة ببرامج الـ 16 والـ 30 أسبوعاً أي فرق بين الجماعات غير أن الإختبارات النهائية أظهرت أن مجموعة الـ 4 أيام حققت تحسناً أكبر وأفضل. وهكذا فلو إنتهت تلك التجارب في منتصف المدة (8-10) أسابيع لكانت النتائج ماثلة لنتائج الدراسات قصيرة الأجل السابق ذكرها.



شكل (3-1)

يوضح أثر عصري الشدة والتكرار

بالنسبة لتدريب الجري والدخلة على نسبة الإصابة

وفي دراستين للتدريب يومين أسبوعيا أجريت على رجال في منتصف العمر تدرّبوا على قطع ما بين 4-3 أميال لكل جلسة ( المشي السريع JOGGING أو الجري ) تحقق تحسن في السعة الهوائية القصوى  $VO_2 MAX$  بنسبته 15% تقريبا فإذا كان الأمر هكذا لماذا التوصية بـ 3 أيام أسبوعيا كحد أدنى / لأن المبحوثين في نفس البحوثين المبينين على أساس يومين في الأسبوع. لم ينقص وزنهم أو نسبة الدهون. تكررت هذه الحقيقة في دراسات أخرى حافظ فيها المبحوثين على ثبات التغذية نسبياً ومارسوا تدريبات هوائية يومية كل أسبوع.

الآلية الدقيقة لهذا غير مفهومة تماما ولكن يبدو أن التدريب يومين أسبوعيا على أساس قطع 405 ميل لكل نشاط ( المشي السريع أو الجري ) سيحقق نفس التحسن في السعة الهوائية مثل التدريب 3 أيام أسبوعيا وقطع 3 أميال. غير أن البرنامج الأخير سيحدث أيضا تغييرات في تكوين الجسم. وعليه فإننا إذا نظرنا إلى الحد الأدنى من الإرشادات بالنسبة لتوصيف التمارين . يجب أن تؤخذ اللياقة الكلية في الحسبان.

وهناك عاملان آخران يجب وضعهما في الحسبان عند تفسير التحسن في السعة الهوائية من خلال التدريب يوما واحداً ويومين كل أسبوع.

#### أولاً -

كانت الدراسات والأبحاث عبارة عن برامج للمشي السريع - الجري JOG-RUN متوسط الشدة (80-90% من احتياطي  $HR MAX$ ) وقد لا تكون ملائمة أو ممتعة لكثير من البالغين.

#### ثانياً -

أوضحت الأبحاث أن الإصابات العضلية الهيكلية القدم والرجل والركبة تتضاعف عندما يمارس المبتدئون JOG-RUN المشي السريع-الجري ( حتى لو تخلل ذلك بعض المشي ) لمدة 45 دقيقة يوميا بالمقارنة مع 30 دقيقة.

- وماذا عن التدريب لمدة تتجاوز 5 أيام كل أسبوع / التدريب أكثر من 5 أيام كل أسبوع

ممكن. ولكن يجب أن تؤخذ عوامل معينة في الحسبان.

### أولاً :-

- قدر أن يزيد على 95% من التحسن في السعة الهوائية. يمكن تحقيقه ويلوغه في برنامج لج JOG-RUN ( أو أنشطة أخرى بنفس الشدة ). بمعدل 4 إلى 5 أيام كل أسبوع. وهكذا ما لم تكن المنافسة الرياضية عاملاً هاماً يحتمل ألا يكون هناك ما يدعو إلى أيام إضافية للتدريب.

ويبدو أن الإصابات العظمية تزيد في أنواع أنشطة JOG-RUN، طردياً مع زيادة مسرات التدريب وتبرز بعض البيانات المأخوذة من العدائين المبتدئين BEGINNING JOGGER-RUNNER بالنسبة لزيادة الإصابات بالتكرار الإضافي للتدريب. والبيانات الخاصة بالمبتدئين الذين تدرّبوا 30 دقيقة يومياً لمدة يوم واحد. وثلاثة أيام. أو خمسة أيام كل أسبوع توحى بقوة إلى ضرورة الراحة لمدة يوم واحد بين جلسات التدريب لمنع الإصابات. وعندما يحقق المشارك شكلاً أفضل يمكن زيادة تكرار التدريب بصفة عامة ترتبط مشكلة الإصابة بالحجم الكلي للشغل المؤدى في البرنامج. كلما زادت الإصابات. كذلك يجب أن يؤخذ في الحسبان جوانب أخرى للتدريب على سبيل المثال الشدة والديموم ومناول النشاط وأيضاً السن والمستوى الأول للياقة. وبالإضافة إلى ما تقدم فإن البناء التشريحي للمتدرب هام كذلك الأحذية السليمة المناسبة. وملبس سطح التدريب. والإحماء WARM-UP إلخ.

النقطة الختامية تتعلق بأن يكون المرء واقعياً. إذ أن معظم البالغين لا يمكن أن تكون لديهم القدرة على التدريب لأكثر من 3 إلى 4 أيام كل أسبوع نظراً لجدول أعمالهم الحافل والمزدحم ومع أن هذه الملاحظة لم يتم توثيقها إلا أن معظمنا من إشتكرنا في برامج للياقة الكبار يعرفون أن هذا صحيح.

ولا جدال في أن هناك حاجة إلى المزيد من البحوث لإرساء وفهم الحد الأعلى للإرشادات بطريقة أفضل. ومن المؤكد أن الضرووق الفردية تعترض وتلي مدى ومقدار ما

يمكن أن ينجزه المشارك قبل أن يصبح مصاباً. فعلى سبيل المثال تكرار رفع الأثقال يرتبط بحدوث إصابات أسفل الظهر. ويبدو أن هناك مقداراً مثالياً لرفع الأثقال وفيه يصاب المشاركون بأقل عدد من الإصابات على حين أن الطرفين البعيدين ( أولئك الذين نادراً ما يقومون برفع الأثقال وفي الجانب الآخر أولئك الذين كثيراً ما يرفعون الأثقال ) يظهران معدلات إصابة عالية). ورغم عدم وجود بيانات مماثلة في أبحاث الطب الرياضي فإن هذه البيانات ربما تعكس بشكل أفضل الاتجاه الحالي في مجتمعنا.

كثرة الأميال ليست أفضل دائماً. من المؤكد أن المبتدئين وأنماط التدريب الماراثونية تتضمن أكبر عدد من الإصابات ولهذا يجب أن تتيح البرامج التوافق التدريجي مع التدريب للمبتدئين وتحديد الأميال للكثيرين من المتحمسين الذين يصابون أو يصبحون عرضة للإصابة. وأزاء ارتفاع نسبة الإصابات المرتبطة بالجري والبيانات الخاصة بمقدار الفائدة المحققة من التدريب مقابل عدد الإصابات قرر كوبر COOPER أنه إذا تدريب المرء لمسافة تتجاوز 15 ميلاً كل أسبوع فإن المسألة تتجاوز الصحة.

هل يقسم البرنامج التدريبي إلى جلستين صغيرتين يومياً بدلاً من جلسة واحدة كبيرة أفضل/ بخلاف الزمن الإضافي الذي يستغرقه تغيير الملابس. الطريقتان حسنتان. فعلى سبيل المثال قام فيشر FISHER وأبيسو EBSU بتدريب 53 طالباً جامعياً 3 مرات كل أسبوع لمدة 10 أسابيع بمعدل 80% من HR MAX. المجموعة 1 كانت تجري مرة واحدة يومياً والمجموعة 2 مرتين يومياً والمجموعة 3 ثلاث مرات يومياً إجمالي الأميال للمجموعات الثلاثة كانت متساوية وقد أنتهى الباحثان إلا أنه لا يوجد فرق يذكر في التوافق الهوائي سواء كان المشارك تدريب مرة واحدة أو مرتين أو ثلاث مرات يومياً.

فإذا تدريب القصد ثلاث أيام في الأسبوع مع توزيع جلسات التدريب على امتداد أسبوع كامل هل سيحدث نفس التحسن / فبخلاف عامل الإصابة المتوقع والارتبط بالجري في أيام متعاقبة أو متتالية فإن المرء أن يتوقع نفس النتائج وقد تبين هذا في دراسة كانت فيها مجموعة تجري كل يوم اثنين وثلاثاء وأربعاء وقورنت بمجموعة أخرى كانت تتدرب أيام

الأثنين والأربعاء والجمعة حققت المجموعتان نفس النتائج والتحسّن في السعة الهوائية.

□ التوقف عن التمرين وقلة التمرين :-

## DETRAINING AND REDUCED TRAINING

ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بتكرار التمرين بانتظام واستمرارية المشاركة وتأثيرهما على اللياقة الدورية التنفسية. إذ حدث انخفاض ملموس في السعة الهوائية بعد أسبوع أو أسبوعين من التوقف عن التمرينات. وما لم يستمر التمرين لتتناقص حالات التحسّن المكتسبة من البرنامج. لقد وجد كيورتون CURETON وفيليبس PHILIPS إن استخدام فترات متساوية مدتها 8 أسابيع تدريبية هامة للياقة الجهاز الدوري التنفسي.

ولقد أظهرت الأبحاث التي تم فيها ملازمة الفراش لفترات طويلة إنخفاضاً في السعة الهوائية والبارامترات الدورية التنفسية المرتبطة بها. إذا قام سالتين SALTIN وآخرون بفرض ملازمة الفراش لمدة 30 يوماً على خمسة مبحوثين واعتبوا هذه الفترة بفترة تدريب مدتها 60 يوماً. وتراجعت قياسات الكفاءة أثناء ملازمة الفراش وتحسنت بإضطراب أثناء فترة التدريب. أثنان من هؤلاء المبحوثين سبق أن تدربوا في حين أن الثلاثة الباقين لم يسبق لهم التدريب واستغرق بلوغ المدربين إلى مستوى اللياقة السابق قبل فترة الراحة. وقتاً أطول بمجرد بدء التدريب (40 يوماً مقابل 14 يوماً على الترتيب). ويبدو من الدراسات الحديثة قريبة العهد أن الكثير مما يسمى RECONDITONING الذي يحدث في دراسات ملازمة الفراش قصيرة الأجل يرتبط بحركات السائل القوامي POSTURAL FLUID ويرتبط بعوامل أخرى. وعلى سبيل المثال فإن السعة الهوائية القصوى نقصت (16%) في المبحوثين الذين تم اختبارهم في وضع الإعتدال بعد عشرة أيام مع ملازمة الفراش 6% فقط (غير دالة معنوياً) عندما اختبر المبحوثون في وضع الاستلقاء. لهذه الدراسات مضامين هامة نحو المعالجة المبكرة لمرض القلب وأيضاً المرضى الآخرين من نزلاء المستشفيات أو دور النفاضة. الجلوس المبكر والنشاط في وضع الإعتدال لتوطيد ودعم التوازن السائل المعتدل الطبيعي والآليات الانتصابية القوامية -أمر غاية الأهمية.

المشاركون في برامج التمرينات الهوائية الذين يتوقفون عن التدريب تبين أنهم يعودون إلى مستويات ما قبل التدريب بعد 10 أسابيع حتى 8 أو 9 شهور. وتبين أن 50% من الانخفاض في تحسين السعة الهوائية يحدث في خلال 4- 13 أسبوع من توقف التدريب.

وتم بحث دراسة المسار الزمني للإنخفاض في السعة الهوائية في سبعة من عدائي التحمل المدربين بشكل معتاد وراكبي الدراجات. وتم إختبارهم بعد 13-31-84 يوما من التوقف عن التدريب. وقد حدث أكبر إنخفاض في السعة الهوائية القصوى  $VO_2 MAX$  في الـ 13 يوما إلى 31 يوماً الأولى (70%) واستقر وثبت بعد 56 يوما (16%) وتوضح دراسة كويل وآخرون - إن الإنحدار المبدئي في السعة الهوائية القصوى  $VO_2 MAX$  كان مرتبطاً بإنخفاض في إنتاج القلب ( حجم الضربات MAINLY STROKE VOLUME) وفيما بعد بإنخفاض في فرق  $A-VO_2$ .

وقد أوضحوا أن  $MUSCLE CUPILL ARIZATION$  الشعيرات العضلية ونشاط أنزيمات الأكسدة ظلت فوق مستوى السكون وهكذا ساعدت على توضيح لماذا كان فرق  $A-VO_2$  والسعة الهوائية القصوى  $VO_2 MAX$  أعلى مما في الباحثين غير المدربين بعد 84 يوماً من إيقاف التدريب.

هذه المعلومات وغيرها توضح أن تأثير السعة الهوائية سريع كما أنه متغير للغاية في المعدل بين الأفراد بعد التوقف عن التدريب. كما تضيف عوامل مثل مستوى اللياقة والسنة وطول مدة التدريب إلى هذا التغير والاختلاف.

بعد أن تتحقق اللياقة الهوائية هل يتعين على المشارك الإستمرار في نفس المستوى التدريبي للمحافظة على هذه السعة / الإجابة على هذا السؤال ليس واضحا تماماً. فطالما ظلت شدة وقوة التدريب على إمتداد فترة تتراوح ما بين 5 إلى 15 أسبوعاً لن يؤثر تأثيراً كبيراً على السعة الهوائية. قام روسكام ROSKAM بتدريب مجموعتين من الجنود بعدد 5 أيام كل أسبوع لمدة 4 أسابيع. وأظهرت النتائج أن كلتا المجموعتين تحسنتا بشكل ملموس أثناء تلك الفترة وتبين حدوث انخفاض لاحق في طاقة العمل خلال أسبوعين بعد

التوقف من التدريب بالنسبة لأحدى المجموعتين التي أمتنعت عن التدريب ( المجموعة 2). بعد الأسبوع الثامن توقفوا عن التدريب وهبطت اللياقة الدورية التنفسية بشكل ملموس ولكن ليس إلى مستوى المجموعة 2 الذين توقفوا عن التدريب لمدة 8 أسابيع كاملة.

قام سيجل SIEGEL وآخرون بتدريب 9 من الرجال في منتصف العمر قليلي الحركة بمعدل 13 دقيقة 3 أيام في الأسبوع ولمدة 15 أسبوعاً ووجدوا زيادة في السعة الهوائية القصوى تبلغ 19% وبعد أتمام البرنامج استمر خمسة مبحوثين في التدريب مرة كل أسبوع لمدة أربعة أسابيع أخرى. وتبين لهم ذلك الوقت إنخفاض  $VO_2MAX$  السعة الهوائية إلى 6% فوق مستوى التحكم والضبط البدني. باقي المبحوثين الأربعة الذين استنصوا عن التدريب سقطوا دون قيم طبيعتهم الأصلية.

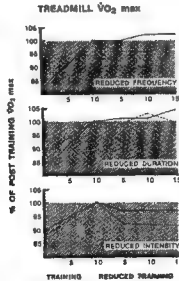
كما قام برينتسون BRYNTESON وسنيج SINNING بتدريب 31 رجلاً ( من 30-38 سنة ) لمدة 30 دقيقة 5 أيام أسبوعياً لمدة 5 أسابيع عند 80% من الحد الأقصى تم تقسيمهم إلى أربعة مجموعات تدريب مرة. مرتين أو ثلاث مرات أو أربع مرات كل أسبوع بنفس الشدة والدوام لمدة 5 أسابيع. وقد حافظت على اللياقة التي استمرت بتدريب على الأقل ثلاث مرات كل أسبوع.

وقد أجرى هيكسون HICKSON وروزنكوتير ROSENKOTTER سلسلة دراسات هامة عن تأخير انقاص التدريب على السعة الهوائية ( إنقاص أو خفض معدل تكرار التدريب كذلك هيكسون وآخرون ) ( إنقاص أو تقصير الدوام ) وهيكسون وآخرون ( خفض الشدة ).

وفي هذه الدراسات الثلاث قاموا بتدريب 13 شاباً وشابة من طلاب الجامعة 40 دقيقة لمدة 6 أيام في الأسبوع طوال 10 أسابيع تقريباً بمعدل الشدة القصوى بعد إنتهاء التدريب الشاق الذي استمر 10 أسابيع. التجربة الأولى قسمت المبحوثين إلى جماعتين أخذت تتدرب يومين أو أربعة أيام أسبوعياً لمدة 15 أسبوعاً أخرى. ظلت الشدة والدوام كما كانت في الأسبوع العاشر. التجريتان الثانية والثالثة إستخدمتا تصميمات مماثلة لدراسة خفض أو انقاص التكرار بإستثناء دوام منخفض للتدريب وأحد بنسبة الثلث والثلثين ودراسة واحدة

مخفضة الشدة بنسبة الثلث والثلثين لمدة 15 أسبوعاً. في الدوام القصير والمنخفض على التكرار والشدة المنخفضة أو المخفضة. احتفظ بالتكرار والدوام. وفي الدراسات الثلاث أظهرت دراسة الـ 10 أسابيع تحسناً كبيرة في  $\dot{V}O_2\text{MAX}$  السعة الهوائية القصوى: 30% باستخدام TREAD MILL 35% ( CYCLEERGOMETER ) وأظهرت النتائج أن السعة الهوائية القصوى تظل كما هي عند خفض تكرار ودوام التدريب خلال الـ 15 أسبوعاً من التدريب الإضافي المنخفض. فقط في الدراسة الثالثة حدث إنخفاض كبير في السعة الهوائية القصوى نتيجة خفض الشدة.

هذه النتائج قد لا يمكن تعميمها على السكان المتوسطين الذين يتدربون بشدة أخف. وعلى هذا تقدم هذه الدراسات والأبحاث دليلاً هاماً على ضرورة المزيد من التدريب لزيادة السعة الهوائية القصوى - وليس للإحتفاظ بها. كما يبدو أن متغيرات عديدة هامة خاصة باللياقة لن تتأثر بشكل سلبي طالما استمرت شدة التدريب حتى 15 أسبوعاً... أما مسألة ما إذا كانت السعة الهوائية يمكن أن تظل كما هي لفترات أطول فإنها موضع تأمل في هذا الوقت.



شكل (2-3)

أخر التدريب لمدة 10 أسابيع و 15 أسبوع  
يقلل التدريب من حيث الشدة والتكرار والإستمرار

## ♦ الوراثة :-HEREDTY

أثار التدريب موثقة بشكل جيد، مع ثبوت وجود فروق واضحة بين الناس قليلي الحركة والنشاط SEDEENTARY ومعتدلي التدريب والرياضيين الذين يتلقون تدريباً عنيفاً وشاقاً. وحتى مع تلك الفروق هناك تداخلات عريضة واسعة بين تلك المجموعات بالنسبة لمعظم المتغيرات الفسيولوجية. هذه الحقيقة بالإضافة الى عملية الشيخ والتقدم في العمر تجعل مختلف المعايير والمقاييس مريكة ومضلة. أي أن الكثير من قدرتنا مكتسبة بالوراثة. ويقرر استراند ASTRAIND أن أفضل طريقة لكي تصبح بطلاً رياضياً أن تكون انتقائياً في طريقة اختيارك للأبوين. وعلى هذا يجب تفسير حقيقة بلوغ السعة الهوائية القصوى VO<sub>2</sub> MAX بحدس. فمن الممكن أن يكون المرء متمتعاً بالسعة الهوائية القصوى بشكل رفيع وأن يعتبر في حالة ضعف وأن يكون المرء منخفض السعة الهوائية القصوى ومع هذا يعتبر لائقاً. فالوضع الأول قد يصدق على الشخص الرياضي الممتاز المدرب تدريباً جيداً والذي أصبح ساكناً قليل الحركة والنشاط.

ولقد ذهب كليسوراس KISSOURAS، إلى أن العوامل الجينية الوراثية GENOTYPE مسؤولة عن حوالي 85-90% من التباين البيولوجي الخاص بالسعة الهوائية، وتتفق الدراسات الحديثة التي قام بإجرائها برودوم وآخرون PRUD' HOMME وهامل وآخرون HAMEL مع ماذهب إليه كليسوراس بالنسبة للإستعداد الوراثي للقدرة الهوائية واللاهوائية والقابلية للتدريب عليها ولكنها أي تلك الدراسات الحديثة تقر بأن النسبة 60 إلى 80%. وفي إستعراض للدراسات السابقة يقرر بوشارد BOUCHARD إن عمر وجنس الباحثين وخبرتهم التدريبية لا تسهم كثيراً في اختلاف وتباين الناس بالنسبة للقابلية للتدريب.

فالأسباب الرئيسية لإختلاف وتمايز الناس في الإستجابة للتدريب الرياضي تتمثل في مستوى الخط الظاهري الحالي CURRENT PHENOTYPE أي حالة السمة التي تؤخذ

في الحسيان قبيل التدريب والقدرة المحتومة وراثياً على التوافق مع التدريب الرياضي والتي يحتمل أن تكون فريدة بالنسبة لكل خاصية أو عائلته من الخواص البيولوجية. وحتى وإن كان مقدار تأثير الوراثة موضع تساؤل فلا يزال من المستحسن تفسير النتائج الفسيولوجية على ضوء التكوين الوراثي والعوامل البيئية وأيضاً الفروق والتميزات الفردية.

### الخلاصة

استعرضنا التأثيرات المزمنة للنشاط البدني على وظائف الجهاز الدوري والتنفسي. بصفة عامة تحقق تحسن في السعة الهوائية القصوى  $VO_2 \text{ MAX}$  والانتاج القلبي CORDIAC OUTPUT حجم الضربات STROKE-VOLUME وفرق  $A-VO_2$  وقدرة العمل بممارسة تمرينات التحمل. وعند إحمال العمل دون القصوى تظل السعة الهوائية  $VO_2$  والانتاج القلبي ثابتين. مع انخفاض HR سرعة النبض و BP الضغط الانقباضي وزيادة حجم الضربات STROKE VOLUME.

وليس من المعروف ما إذا كان مرضى القلب يبدون توافقات فسيولوجية مركزية وسطحية مع التدريب على التحمل. وقد تتوقف التغيرات في مرضى القلب على زيادة شدة التدريب (85% أو أعلى من HR MAX RESERVE احتياطي سرعة ضربات القلب القصوى).

وتوضح نتائج الأبحاث إن التحسن في تحمل الجهاز الدوري التنفسي يتوقف على شدة وداوم وتكرار البرنامج التدريبي وتبين وجود ارتباط بين شدة وداوم التدريب وأن العامل الهام هو إنفاق السعرات الحرارية KiloCalerie ومع أن هناك عتبة دنيا THRESHOLD لتحسين لياقة الجهاز الدوري التنفسي (50 إلى 60% من الحد الأقصى) إلا أن برامج للنشاط المستمر من 30 إلى 40 دقيقة تؤدي 3 إلى 5 أيام أسبوعياً يحقق بصفة عامة تقدماً وتحسناً في لياقة الجهاز الدور التنفسي. البرامج الأقل تكراراً أو شدة أو دواماً لن

تحقق عادة نسبة التحسن البالغة 15-30 في السعة الهوائية التي نجدها في الأنظمة السابق ذكرها ولكنها قد تحقق تحسنا لا يستهان به (يتراوح عادة بين 5-10 %). التدريب على حمل الأثقال يؤدي إلى زيادة في القوة العضلية ولكن إلى تحسن ضئيل في السعة الهوائية. وللوقاية من إصابة العضلات الهيكلية وتحسين الالتزام والمواظبة على تمارين التحمل تبدو البرامج معتدلة الشدة متفوقة على العالية الشدة. وتوافق المرأة مع التمرين مماثل لتوافق الرجل ولو أن السعة الهوائية القصوى للمرأة أقل من الرجل.

منحنى التشيخ والتقدم في العمر بالنسبة للسعة الهوائية القصوى  $VO_2 MAX$  قد يختلف بالنسبة للنشطين وقليلي الحركة. فالرجال الذين في منتصف العمر والمستون الذين يستمرون في التدريب بطريقة منسقة يكون معدل تناقص السعة الهوائية لكل عقد (10 سنوات) من المتابعة أقل من 5%.



**الموضوع الرابع**

**وزن الجسم وتكوينه**

**BODY WEIGHT AND COMPOSITION**



## ♦ وزن الجسم وتكوينه

## BODY WEIGHT AND COMPOSITION

## مقدمة :

يعتبر جسم الإنسان آلة ممتازة. تستطيع في معظم الحالات إستهلاك حوالي ثلث من الطعام في السنة الواحدة دون تغيير وزن الجسم وتورطاً واحداً. فالأفراد دأبوا باستمرار في إستهلاك وإفراق الطاقة من خلال شبكات أيضهم البدني للإحتفاظ بتوازن الطاقة. وحتى يتسنى المحافظة على وزن بدني معين لابد من التوازن بين مدخل ومخرج الطاقة. غير أنه يحدث أحيانا إختلال في معادلة الطاقة - التوازن ENERGY - BALANCE. والنتيجة أن الوزن الطبيعي المعتاد إما أن يزيد أو ينقص.

ويبدو أن وزن الجسم أصبح موضع إهتمام وإنشغال كثير من الأمريكيين وأظهرت الأبحاث الحديثة أن حوالي ٤٠ بالمائة من الرجال البالغين و٥٥ بالمائة من النساء البالغات غير راضين عن وزن أجسامهم بل إن نتائج مماثلة ظهرت بالنسبة لطلاب المدارس الثانوية وتلاميذ المدارس الابتدائية ولاسيما بين الطالبات. السبب الأول في هذا الإهتمام يرجع إلى القيمة التي يضيفها المجتمع الأمريكي بصفة عامة على المظهر البدني. وفي الوقت الحالي تعتبر النحافة لا سيما في النساء صفة مستحسنة ويشعر معظم الأفراد غير الراضين عن مظهرهم البدني أنهم سمان بدنيون، زائدو الوزن.

زيادة الوزن تأخير على أداء الجسم. فالزيادة المفرطة في الوزن لاسيما في صورة دهون جسمية ذات ارتباط بمشاكل صحية واسعة التنوع فالبدانة من أبرز الاهتمامات الطبية في الصناعة حاليا. بالنسبة لبعض الرياضيين، مجرد زيادة طفيفة في الوزن يمكن أن تمنع الأداء البدني لأن تحريك الكتلة الزائدة تتكلف وتستدعي بذل الطاقة. ومن ناحية أخرى فإن زيادة وزن الجسم بشرط أن تتم وفقا للتكوين السليم قد تكون مفيدة لرياضيين آخرين. وفي الطرف الآخر فإن نقص وزن الجسم الوزن المؤدي إلى النحافة الشديدة قد يؤثر على صحة الفرد وأدائه البدني والرياضي ANOREXIA NERVOSA فقد الشهية العصبي BULIMIA وضعف الشهية مشكلتان محيبتان خطيرتان مرتبطتان بالأنشغال الواسع بوزن الجسم كما إن الإسراف في التخسيس له تأثير سلبي على الأداء الرياضي. هذا الموضوع يركز أساسا على الطبيعة الأساسية لتكوين الجسم وتأثيرها على الصحة والأداء الرياضي وسوف نتناول باختصار طرق التحكم في الوزن المستخدمة لتعديل تكوين الجسم.

#### ♦ ما هو تكوين الجسم ؟

#### WHAT IS COMPOSITION OF THE BODY?

جسم الإنسان مأخوذ ومستمد من عناصر الأرض - خمسة وعشرون في المائة منها تبدو ضرورية وجوهرية للأداء الوظيفي الفسيولوجي السليم. وحوالي 4% من أجسامنا يتكون من مواد معدنية مختلفة لاسيما الكالسيوم والفوسفور في العظام ولكنها تحتوي معادن أخرى مثل الحديد والبوتاسيوم والكلوريد والمغنسيوم ويتألف القسم الأعظم لأجسامنا من أربعة عناصر هي الكربون، الهيدروجين، والأوكسجين والنتروجين. هذه العناصر تشكل الأساس الإنشائي لبروتين الجسم والكربوهيدرات والدهن والماء.

ولدى إجراء الأبحاث يستخدم العلماء أساليب وفنوننا ومقدرة متطورة لتحليل مكونات الجسم. أنهم أساسا يقسّمون الجسم إلى أربعة مكونات وهي الماء والنسيج العظمي،

والانسجة البروتينية والدهن.. ولكل مكون كثافة مختلفة. والكثافة هي الكتلة / الحجم ويعبر عنها عند تحليل تكوين الجسم بالجرامات لكل مليمتراً (g/ml). ومعيار المقارنة هو الماء والذي تبلغ كثافته 1 أو 1 جم / مليمتراً.

الكثافات المناظرة بالنسبة للمكونات الأخرى تبلغ تقريباً 3 للعظم ( 1.43 للنسيج البروتين و 0.9 للدهن. كثافة جسم الإنسان ككل تتراوح ما بين 1.020 و 1.100 تقريباً. ويمكن استخدام قيمة كثافة الجسم لتحديد النسبة المئوية لدهن الجسم الكثافة الأعلى تمثل مقداراً أكبر من الكتلة الخالية من الدهن ومقداراً أقل من الدهن.

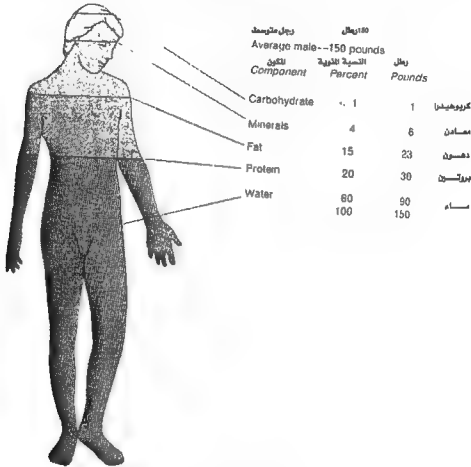
ويمكن ضغط وتلخيص الجسم في مكونين وهما مجمل دهن الجسم والكتلة الخالية من الدهن إجمالي مقدار الدهن في الجسم يتكون من الدهن الضروري والدهن المختزن. الدهن الضروري والجوهري ضروري ولا غنى عنه في أجزاء ووحدات معينة مثل المخ والنسيج العصبي نخاع العظام والقلب وأغشية الخلايا. وفي البالغ يمثل الدهن الضروري 3% من وزن الجسم. أما الإناث البالغات فأنهن يتميزن بدهن جوهري إضافي مرتبط بعملياتهن الإنجابية.

هذه النسبة المئوية الإضافية التي تتراوح ما بين 9-12 في المائة والخاصة بالجنس ترفع نسبة الدهون الضرورية لديهم إلى 12-15 في المائة. أما الدهن المختزن فإنه مستودع للطاقة الزائدة ومقدار دهن الجسم من هذا النوع قد يختلف كثيراً.

ونجد بعض الدهن المختزن حول أعضاء الجسم للحماية والوقاية ولكن معظمه يختزن تحت الجلد ويعرف باسم SUBCUTANEOUS أسفل الجلد. وعند وصل هذا النوع من الدهن بالنسيج الضام إلى أجزاء صغيرة فإنه يضي على الجلد مظهراً ثوبياً (أو غمازياً) DIMPLED LOOK ويعرف عند العامة باسم CELLULITE. CELLULITE مجرد دهن وليس بمادة خاصة.

معظم وزن الجسم ماء في حين أن مقادير مختلفة من الدهن والبروتين والكربوهيدرات

تؤلف الأنسجة الصلبة وقد يتشأ نقص الوزن أو زيادته من تغيرات في أى من تلك المكونات.



شكل (1/4)

يوضح أهم العناصر التي تكون جسم الإنسان

وتتكون الكتلة الخالية من الدهون من أنسجة غير دهنية الجسم والنسيج العضلي هو المكون الرئيسي للكتلة الخالية من الدهون ولكن يوجد أيضاً القلب والكبد والكليتان وأعضاء أخرى. وهناك مصطلح آخر يستخدم بالتبادل مع الكتلة الخالية من الدهون وهي كتلة الجسم الخالية من الدهون LEAN BODY MASS. ومن الناحية الفنية تتضمن LEAN BODY FOR الدهن الضروري والجوهري.

ويتضمن متوسط وزن الجسم البالغ حوالي 60% ماء وباقى الـ 40% يتألف من مواد جافة في هذه البيئة المائية الداخلية. بعض الأنسجة مثل الدم تتميز بمحتوى مائي عالٍ

بيئما المحتوي المائي منخفض نسبيا في بعض الأنسجة الأخرى مثل العظام. الكتلة الخالية من الدهن تحتوي على 70% من وزنها ماء في حين أن النسيج الشحمي أقل من 10% وهي ظل الظروف العادية ينظم التركيز المائي لنسيج معين بشكل حسن للغاية بالنسبة لحاجاته. وعندما ننظر إلى النسبة المئوية لوزن الجسم التي يمكن نسبتها إلى نسيج معين فإن وزن ذلك النسيج يشمل محتواه المائي الطبيعي. بالنسبة للبالغ المتوسط سواء أكان ذكرا أم أنثى تمثل القيم التالية النسب المئوية التقريبية لوزن الجسم من نسيج معين.

يمكن أن يتأثر تكوين الجسم بعوامل متعددة مثل السن، والجنس، التغذية، والتمارين الرياضية، تأثيرات السن هامة أثناء سنوات النمو عند تكوين العضلات وأنسجة الجسم الأخرى. وأيضا أثناء مرحلة الكبر والبلوغ قد تنقص الكتلة العضلية ربما نتيجة الخمول وقلة النشاط البدني أساسا.

وتوجد بعض الفروق الصغيرة في تكوين الجسم بين البنين والبنات حتى سن البلوغ. وبصفة عامة تكتسب الفتيات دهونا أكثر ابتداء من مرحلة البلوغ، بينما يكتسب البنين المزيد من النسيج العضلي. وتأخر التغذية على تكوين الجسم على إمتداد النوبات القصيرة على سبيل المثال أثناء العطش الجاد والجوع الشديد، ولكن التأثيرات الهامة تظهر في المدى البعيد. وعلى سبيل المثال النهم المزمن قد يؤدي إلى زيادة تخزين الدهن في الجسم. كما أن التمارين الرياضية مؤثرة للغاية فالبرنامج الرياضي السليم يساعد على بناء العضلات والتقليل من الدهون.

المكون	البالغ	البالغ
	ذكر	أنثى
العضلات	43	36
العظام	15	12
إجمالي الدهن	15	26
الدهون الجوهريّة	3	15
دهون التخزين	12	11
أنسجة أخرى	27	26
الإجمالي	%100	%100

### ♦ ماهي الأساليب المتاحة لقياس تكوين الجسم وما مدى دقتها؟

أصبح قياس دهون الجسم واسع الانتشار في الأونة الأخيرة إذ تقوم عدة أقسام رياضية وبعض كليات التربية الرياضية بالجامعات بتحليل التكوين الجسمي للرياضيين من الطلاب بشكل روتيني في محاولة للتنبؤ بالوزن المثالي للمنافسة. وكذلك تقدم مراكز اللياقة والصحة أسلوباً لقياس نسبة الدهن بالجسم ضمن خدماتها. ول سوء الحظ أن عدداً قليلاً ممن أجروا تحليلات لتكوين أجسامهم في تلك الأماكن يعرفون محدودية الاختبارات التي أجروها. ومن المهم ملاحظة أن كافة الأساليب المستخدمة حالياً لقياس كثافة الجسم أو النسبة المئوية للدهون مجرد تقديرات وعرضة للخطأ لاسيما إذا استخدمت لقياس الدهن لدى فرد معين هذه الأخطاء يعبر عنها عادة بأنها أخطاء معيارية للقياس أو التقدير يمكن استخدامها لتوضيح دقة قياس دهون الجسم.

بدون الدخول في مجال الإحصاء لننظر إلى المثال التالي.

لنفرض أن الصيغة المستخدمة لأساليب طيات الجلد SKIN FOLD تنبئ بأن نسبة الدهون 17% ومع هذا الصياغة خطأ معياري قدر 3%. وهذا يعني أن النسبة المئوية الحقيقية لدهون الجسم يحتمل أن تقع في نقطة ما بين خطأ معياري للقيمة التنبؤية أو في نقطة ما بين 14-20 في المائة. بل ممكن أن تكون أقل من 14 وأعلى من 20% ولكن الإحتمال الأخير أقل. ولهذا يجب عدم النظر إلى محددات دهن الجسم باعتبارها قياسات دقيقة ولكن ينبغي اعتبارها كمدى ممكن مرتبط بخطأ القياس.

لقد ظهرت طرق متنوعة لتقدير نسبة الدهن بالجسم بعضها بسيط نسبياً والبعض الآخر أكثر تعقيداً إلى حد ما. فالأساليب البسيطة تعطي تقديراً عاماً لدهون الجسم في حين أن الطرق الأكثر تطوراً وتعقيداً قد تعطي تقديراً أكثر دقة للنسبة المئوية لدهون الجسم. كل الأساليب المستخدمة قياسات غير مباشرة وتتضمن بعض الخطأ.

الأساليب الأحدث في العادة تقتصر على البحوث والاستخدامات الطبية عند الحاجة إلى تحليل عالي الدقة. وتشمل هذه الأساليب التي يمكنها أن تقيس بدقة إجمالي ماء

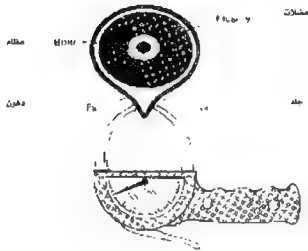
الجسم أو كتلة العظام أو النسيج البروتيني TOTAL BODY ELECTRICAL PHOTON ABSORPTIOMERRY NEUTRON CONDUCTIVITY (TOBEC) ACTIVATION ANALYSIS واساليب مختلفة أخرى. هذه الأساليب مكلفة وغالية. وقد ظهر أسلوب حديث أقل تكلفة وانتشر بسرعة وهو (BIA) هذا الأسلوب يقوم على مبدأ مقاومة التيار الكهربائي الذي يطبق على الجسم كلما قلت المقاومة المسجلة كلما زاد المحتوى المائي ومن ثم كانت كثافة الجسم أكبر.

أسفرت البحوث الأولى عن (BIA) أخطاء معيارية كبيرة في التنبؤ بنسبة الدهن. ولهذا لم يعتبر أسلوبا صحيحا للغاية.

ومن أكثر الأساليب التي استخدمت لتقدير كثافة الجسم إنتشارا هو الوزن تحت الماء UNDERWATER WEIGHING الأسلوب مبني على قانون أرشميدس القائل بأنه إذا غمر جسم في سائل فإنه يلقي دفعا من أسفل إلى أعلى يعادل حجم الماء المزاح ولما كان الدهن أقل كثافة والعظم والنسيج العضلي أكثر كثافة من الماء فإن وزنا معطي من الدهن سيزيح حجما أكبر من الماء ويظهر تأثيرا طفوياً أعلى من نظيرة العظمي والنسيج العضلي. ونظرا لما يستغرق هذا الأسلوب من وقت وصعوبته بالنسبة لبعض الأفراد ظهرت أساليب أكثر عملية.

معظم الأساليب العملية تشمل الأنثروبومتري ANTHROPOMETRY أو قياسات أجزاء الجسم ومنها تخانة الجسم كالعنق والبطن وأقطار العظام كالضخذ والكفخين والكوع والرسغ وطيئات الجلد وتمثل قياسات طيئات الجلد أفضل القياسات إذا استخدم بطريقة صحيحة حتي يمكن قياس نسبة الدهن وليس الماء معاً SKINFOLD أسلوب قياس الجلد مصمم لقياس الدهن تحت الجلد (انظر شكل 2/4) القيم التي تم الحصول عليها أدخلت في صيغة لحساب النسبة المئوية لدهون الجسم. ولذلك هذا الأسلوب يجب الحصول على قياسات طيئات الجلد من مواقع مختلفة في الجسم وهذا ضروري بسبب FOT PATTERNING

موضع الدهن وهو تصور يمثل التوزيع التشريحي للدهن تحت الجلد على الجسم. هدف التوزيع محكوم بالوراثة ولهذا فإن بعض الافراد يختزنون دهنا أكثر على ارجلهم في حين يختزن الآخرون على أكتفائهم ولهذا فإن استخدام موقع واحد لطيات الجلد قد لا يمثل إجمالي الدهن المختزن. كذلك يجب إجراء الاختبار بمعرفة أناس ذوي خبرة واستخدام فرجار مقبول ولقد تم وضع بعض الصيغ الخاصة للجماعات الرياضية، والخطأ المعياري يتراوح ما بين 3 إلى 3.5 في المائة لأن الصيغة مبنية على أساس أسلوب الوزن تحت الماء. السؤال الذي يتردد، كيف اصرف إذا كنت بديناً للغاية؟



شكل (2/4)

جهاز SKINFOLD لقياس نسبة الدهن بالجسم

♦ ما مقدار الدهن الذي ينبغي الاحتفاظ به ؟

### HOW MUCH FAT SHOULD I HAVE ؟

هذا سؤال ويتوقف الرد على اهتمامك وما يشغلك أكثر هل هو المظهر ؟ أم الصحة أم الأداء الرياضي . بالنسبة للمظهر فأنت أفضل من يحكم على شكلك . غير أن الصورة المشوهة قد تؤدي الي مشاكل صحية خطيرة أو تضر بالأداء الرياضي .

بالنسبة للصحة فالجسم يحتاج الى الدهن الضروري السابق ذكره والحد الأدنى يبلغ 3 % للذكور و 12-15 % للإناث . وهناك عدد من العلماء نادوا بمستويات إضافية للدهن المختزن تتراوح ما بين 5-10 % للذكور و 15-18 % للإناث .

قد يتطلب الأداء الأمثل في بعض أنواع الرياضة مستويات أقل من دهن الجسم . بعض الرياضيين الذكور مثل المصارعين ولاعبى الجمباز قد يكون أداؤهم ممتازا عند مستوى 7- % 5 من دهن الجسم . وهناك توصيات بالالتعدي نسبة الدهن لدى عداءات المسافة الطويلة عن 10 %

### ♦ تكوين الجسم والصحة BODY COMPOSITION AND HEALTH

#### ماهي السمنة أو البدانة ؟ WHAT IS OBESITY

البدانة OBESITY وزيادة الوزن OVERWEIGHT ليسا مترادفين . فالشخص قد يكون زائد الوزن ولكنه لايعتبر بدنيا إذا الوزن في الأساس نسيجا عضليا .

والتعريف الطبي للبدانة ، هو تراكم مقدار زائد من الدهن في الأنسجة الشحمية وتوجد طرق متعددة لتحديد النقطة التي يصنف فيها الفرد بدنيا من الناحية الإكلينيكية ،

طريقة الوزن النسبي التي تقوم على جدوال الطول / الوزن وفيها الفرد الذي وزنه ،

السلیم المطلوب 150 سيعتبر بدنيا عند الوزن 180 ( 1.20 x 150 )

وهناك طريقة أخرى هي طريقة BODY MASS INDEX ( BMI)

$$BMI = \frac{BODY WEIGHT IN KILOGRAMS}{(HEIGHT IN METERS)^2}$$

والعائلة هي

فالفرد الذي يزن 70 كيلو جرام وطوله 1.78 متر سيكون الـ BMI.

$$BMI = 22.1 [70 + (1.78)^2]$$

في هذا المقياس يعتبر 20- 25 طبيعياً وسوياً. ولكن اقترحت مستويات من 21.3 - 22.1 للأنثى 21.9 - 22.4 للذكور. القيم التي تزيد على 23.3 للأنثى 27.8 للذكور ارتبطت بمشاكل صحية عديدة من بينها ضغط الدم المرتفع ومرض السكر.

### ♦ كيف يتحكم جسم الإنسان في وزنه ؟

#### HOW DOES THE HUMAN BODY NORMALLY CONTROL ITS OWN WEIGHT ?

##### مقدمة :

كما سبق أن أوضحنا فقد يستهلك الفرد ما يزيد على طن من الطعام سنوياً ومع هذا لا يكسب رجل واحد في وزن الجسم. ولكي يحدث هذا لابد من أن جسمك يتمتع بجهاز تنظيمي متشابهك يساعد على تحقيق التوازن بين مدخل ومخرج الطاقة وتنظيم توازن الطاقة الأساسية معقد حالياً لا نعرف الآليات الفسيولوجية التي يتم بها الاحتفاظ بوزن الجسم ثابتاً نسبياً على امتداد فترات زمنية طويلة. ولكن هناك بعض المعلومات الخاصة بإمتصاص الطاقة وإنفاقها.

تنظيم الشهية بالنسبة للحاجات من الطاقة يتضمن التفاعل المتبادل لعوامل فسيولوجية متعددة تشمل مراكز الشهية للطعام في المخ التغذوية الراجعة من المراكز السطحية خارج المخ، ميتابوليزم (أيضي) الأطعمة وأنشطة الهرمونات كما يمكن أن تؤثر الظروف البيئية مثل البيئة المنزلية على تناول وإمتصاص الطعام. هذه العوامل قد تتفاعل لتنظيم الشهية على أساس قصير الأجل أو على أساس طويل الأجل كما في ثبات وزن الجسم لمدة عام.

وهناك عدد من العوامل يقال من الناحية النظرية أنها تؤثر علي وظيفة هذين المركزين (مركز الجوع مركز الشبع) للتحكم في تناول وامتصاص الطعام. وقد تكون للعوامل الموضحة بعد دور علي نحو أو آخر.

١- تنشيط عدة حواس مثل الذوق TASTE والشم. فنحن ندرك كيف أن هذه العوامل يمكن تنشيط أو تثبط شهيتنا.

٢- المعدة الخاوية أو الممتلئة. فالمعدة الخاوية قد تنشيط مركز الجوع عن طريق مختلف المسارات العصبية بينما قد تنشيط المعدة الممتلئة مركز الشبع.

٣- المستقبلات في الهاد البصري HYPOTHALAMUS أو الكبد أو أي موضع آخر التي تستطيع رصد مستويات الدم من مختلف المواد الغذائية.

وبالنسبة لهذه المسألة طرحت ثلاث نظريات تركز علي ثلاثة مواد غذائية منتجة للطاقة.

فنظرية GLUCOSTATIC THEORY مستوى السكر بالدم تذهب إلي أن امتصاص الطعام مرتبط بالتغيرات في مستويات الجلوكوز بالدم. فإخفاض المستوى سيؤدي إلى تنشيط الشهية بينما الإرتفاع سيؤدي إلى تقليل الشهية.

نظرية LIPOSTATIC تذهب إلى آلية مماثلة بالنسبة للدهون مثلما تفعل نظرية AMINOSTATIC بالنسبة للأحماض الأمينية أو البروتين.

٤- التغيرات في درجة حرارة الجسم فالترموستات THERMOSTAT (منظم الحرارة) في السرير البصري HYPOTHALAMUS قد يستجيب للزيادة في درجة حرارة الجسم ويعوق مركز الغذاء.

٥- افرازات الهرمونات :

لقد اتضح أن عددًا من الهرمونات المختلفة تؤثر على سلوك التغذية ومنها الانسلوين والثيروكسين THYROXINE وعدة هرمونات أخرى.

ومع أن جميع العوامل سائلة الذكر قد يكون لها دور في التنظيم الفسيولوجي لامتصاص الطعام فإن الجانب الآخر من معادلة الطاقة - التوازن هو انفاق الطاقة أو الأيض

METABOLISM. ومع أن التمرينات الرياضية إحدى وسائل زيادة انفاق الطاقة إلا أن الأغلبية الواسعة للطاقة بواسطة الجسم يومياً تحسب بالمعدل الأيضي القاعدي (BMR) BASAL METABOLIC RATE لتغيرات في BMR قد تكون من عوامل تنظيم وزن الجسم.

- قد اقترحت آليات متعددة -

١- الدهن البني BROWN FAT. الدهن البني والذي يختلف ويتميز عن الدهن الأبيض المكون لمعظم النسيج الدهني يوجد بمقادير صغيرة حول الرقبة ومناطق الصدر.

ويتميز بمعدل أيض مرتفع ويطلق الطاقة في شكل حرارة ويمكن زيادة أو خفض نشاط نسيج الدهن البني تحت ظروف معينة.

٢- الهرمونات ، الهرمونات من الغدة الدرقية THYROID والغدة الكظرية ADRENAL قد تزيد أو تخفض وتؤثر على الأيض بالتالي. فالثيرويدوثيرونين TRIODOTHYRONINE وهو هرمون تفرزه الغدة الدرقية قد يكون له دور في تنشيط النسيج الشحمي البني. كما يمكن للهرمونات زيادة نشاط بعض الأنزيمات مما يؤدي إلى المزيد من انفاق الطاقة. ضعف أو انخفاض نشاط الهرمونات يمكن أن يؤدي إلى إضعاف أيض الطاقة.

ونلاحظ أن في استطلاع الجسم الإنساني أن يوجد عدداً من المنظومات والأجهزة الفسيولوجية تسمى منظومات التغذية المرتدة FEED BACK SYSTEMS لتنظيم معظم عمليات البدن، التحكم في درجة الحرارة مثال جيد. نظرية - SET

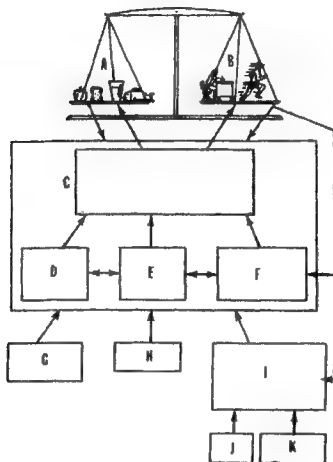
POINT النقطة المحددة الخاصة بالتحكم في وزن الجسم آلية تغذية مرتدة مقترحة.

هذه النظرية تذهب إلى أن الجسم مبرمج ليكتسب وزناً معيناً وأن يصل إلى نقطة محددة من حيث الوزن فإذا بدأت في الانحراف عن تلك النقطة المحددة سيقوم الجسم ببعض التكيفات الفسيولوجية للعودة مرة أخرى إلى المستوى الطبيعي والعادي. نظرية SET - POINT مع إنها لا تزال في دور التجربة على الحيوانات (الضئان) إلا أنها تنطوي على التفاعل المتبادل لتلك العوامل التي سبق أن عرضناها مثل تنظيم السكر وتنظيم الدهون اللذين قد يؤثران في امتصاص وانفاق الطاقة لدى الإنسان.

فعلى سبيل المثال عندما يتبع الأفراد نظاماً غذائياً صارماً أقرب إلى التجويع ينخفض معدل الأيض عند الراحة في محاولة للمحافظة على مخزون الطاقة بالجسم. فالجسم يدرك ويعرف مخرج الطاقة. وهكذا قد تكون نظرية النقطة المحددة SET - POINT تفسيراً وتعليلاً لماذا يحتفظ معظم الناس بوزن عادي لأجسامهم طوال حياتهم.

#### ♦ هاسبب البدانة ؟

تتحكم في عمليات الطاقة بجسم الإنسان شأن الآلات الأخرى قوانين الديناميكا الحرارية. فإذا استهلك الجسم الإنساني طاقة في صورة سرعات حرارية غذائية أقل مما ينفقه في العمليات الأيضية عندئذ يحدث رصيد سلبي للطاقة وينقص وزن الجسم وعلى العكس فإن امتصاصا للسرعات الحرارية أعلى بالمقارنة بإنفاق الطاقة سيؤدي إلى رصيد إيجابي للطاقة وزيادة في وزن الجسم وببساطة البدانة سببها الحالة الأخيرة لإختلال توازن الطاقة فالبدانة قد يكون مردها الزيادة في استهلاك السرعات الحرارية أو انخفاض النشاط البدني أو كلاهما. وهناك عامل آخر وهو عامل الوراثة ويبدو أن هذا العامل هام. فعلى سبيل المثال فإن عدة أمراض وراثية تؤدي إلى البدانة الإكلينيكية. كذلك توجد عوامل بيئية.



شكل (3/4)

E - مركز تحكم	A - مدخل الطاقة ENERGY IN PUT
F - مركز التحكم في درجة الحرارة	B - مخرج الطاقة ENERGY OUT PUT
G - الذوق والشم	C - مركز التحكم للجهاز العصبي
H - المعدة	المستقل والفقد الصماء الرئيسية
I - مستويات الجلوكوز والدهون والأحماض والهرمونات في الدم	D - مركز التحكم في الجوع
J - الكبد	
K - الأمعاء الدقيقة	

يوضح هذا الشكل آليات التحكم الرئيسية في وزن الجسم

## ♦ ما المشاكل الصحية المرتبطة بالسمنة / البدانة؟

## WHAT HEALTH PROBLEMS ARE ASSOCIATED WITH OBESITY ?

البدانة تؤثر على عمر الانسان حتى في اليونان القديمة أعترف أبوقراط بحقيقة أن الأشخاص السمان يحتمل أن يموتوا أسرع من الافراد النحاف. والتقارير الحديثة من المعهد القومي للصحة تذهب أن زيادة الوزن تؤدي الى عواقب صحية خطيرة وأن البدانة مرض فتاك.

الحالة الصحية الأولى المرتبطة بزيادة دهون الجسم هو مرض الشرايين القلبية (CHD). زيادة الدهون تزيد من خطر الإصابة بضغط الدم المرتفع وزيادة الكوليسترول والسكر وجميعها عوامل خطرة تؤدي إلى CHD أما مشكلة الاطفال السمان فتكون في الغالب صحية وعادات أسرية غذائية بالإضافة الى عوامل الوراثة.

## ♦ ما المشاكل الصحية المرتبطة بالنحافة الزائدة ؟

## WHAT HEALTH PROBLEMS ARE ASSOCIATED WITH EXCESSIVE WEIGHT LOSSES ?

الفقد الزائد لدهون الجسم ويبلغ وزن مستحسن ومستحب قد تكون له بعض المزايا والفوائد الصحية الهامة.

غير أن افراداً كثيرين يحاولون التخسيس لأسباب أخرى. النحافة أصبحت الصحة والموضة السائدة لاسيما بين الإناث من كل الأعمار. إنها مطلوبة ليس فقط لإكتساب الجاذبية وإنما لعوامل سيكولوجية تتعلق بالاستقلال والإنجاز وضبط النفس كما أن الرياضيين من الذكور والإناث من عدائي المسافات الطويلة ولاعبي الجمباز والمصارعين وراكبي (الجوكي) جياذ السباق - والراقصين يمارسون التحكم في الوزن كوسيلة لتحسين أدنهم ومع أن نقص الوزن من أجل تجميل المظهر أو تحسين الاداء يحقق فوائد صحية إلا أنه يمكن أن يؤدي فعلاً الى تدهور في الحالة الصحية إذا تجاوز الحد.

فالتغذية الصحيحة والتمارين الرياضية جيدة التقييم يعتبران حجر الزاوية في برنامج التحكم في الوزن.

بعض الأشخاص قد يبالغون أهدافا غير واقعية في خفض وزن الجسم يمكن أن تؤدي إلى سلوكيات للتحكم في الوزن ممرضة الأساليب الخاصة مثل الجوع الكامل - أو التقين الذاتي أو استخدام أقراص غذائية أو مليئات أو مدارت البول قد تستخدم في البداية التماسا للتخسيس السريع ولكنها قد تتطور إلى اضطرابات صحية خطيرة.

سرعة تناقص الوزن على امتداد أسبوع واحد أو أسبوعين لتحقيق في المادة بوجبات تجويعية وتجفيفية. صوم يوم واحدا أو يومين قليل الضرر أو بلا ضرر وقد ذكر أن في وسع الرجل السليم أو المرأة السليمة الصيام تماما لمدة أسبوعين دون أن يصاب من أية تأثيرات مرضية دائمة ولكن على أي حال تحدث تغيرات فسيولوجية أثناء الصيام يمكن أن تضر وتؤثر على الأفراد الذين يعانون فعلاً من بعض الحالات الصحية السابقة ومن التغيرات التي يجب ملاحظتها انخفاض سكر الدم زيادة الكيتونات في الدم اضطرابات الكترولينية انخفاض كوليسترول HDL التهاب الأمعاء والبنكرياس، مشاكل كلوية - تناقص نسيج عضلة القلب ضغط الدم المنخفض. ويظهر لدى معظم الأفراد الإرهاق والضعف.

ويمكن حث الجفاف بالتمارين أو التعرض للحرارة ( كما في حالة حمامات الساونا ) أو استخدام مدارت البول والمليئات ، الجفاف على صحة الانسان لاسيما بالنسبة لأمراض القلب. استخدام مدارت البول والمليئات قد يزيد من فقد عنصر البوتاسيوم من جسم الانسان مما يمكن أن يؤدي إلى اختلال التوازن الالكتروليني واضطراب وظيفة الأعصاب بما في ذلك وظيفة القلب كذلك لوحظ اضطراب أداء الكليتين عقب الجفاف الشديد .

بصفة عامة يعتقد أن المشاكل الصحية المرتبطة بسرعة نقص الوزن مؤقتة ويعود الفرد إلى حالته الطبيعية عقب عدة أيام من تناول الوجبات الغذائية المتوازنة وتناول السوائل.

## ♦ تكوين الجسم والأداء الرياضي

## BODY COMPOSITION AND PHYSICAL PERFORMANCE

ما تأثير الوزن الزائد للجسم على الأداء الرياضي ؟

### WHAT EFFECT DOES EXCESS BODY WEIGH HAVE ON PHYSICAL PERFORMANCE ?

في بعض الأنشطة قد تكون زيادة الوزن ميزة لاسيما في بعض الأنشطة التي تتطلب ذلك كالمصارعة والعبأ أخرى قد يحدث فيها الاحتكاك البدني أو حيثما يكون (ثبات الجسم أهمية يمكن تحديد الوزن الزائد إذا كان الفرد يفقد مقدارا مناظرا من السرعة. ومن ثم فإن الزيادات في جسم الانسان بالنسبة للمباريات الرياضية يجب أن تؤدي الى تعاضم الكتلة العضلية وتقليل دهون الجسم المكتسبة. وفي حالات نادرة مثل سباحة المسافات الطويلة في الماء البارد يكون الدهن الزائد في الجسم مطلوبا ومفيدا لأنه عازل ويساعد على الطفو.

ومن ناحية أخرى توجد أنشطة رياضية متنوعة فيها يكون لزيادة الوزن تأثيراً سلبياً فحينما يتعين على الجسم التحرك بسرعة وكفاءة ، فإن زيادة الوزن في صورة دهون تشكل عبئاً. انظر الى لاعبي الوثب العالي وراقصي البالية- والجمباز عدائي المسافات القصيرة وعدائي المسافات الطويلة. مقدار النسيج العضلي قد يختلف بين كل منها ولكن النسبة المئوية للدهون منخفضة للغاية. أوضحت البحوث أن نسبة الدهون حتى في لاعبي كرة القدم المحترفين منخفضة نسبيا (ويقصد كرة القدم الأمريكية).

وطبقا لمبادئ الفيزياء دهن الجسم الذي يتجاوز القدر اللازم للأداء الوظيفي المثالي سيضر الأداء الرياضي. فالدهون تزيد كتلة الفرد. أوقصوه الذاتي ولكنها لا تؤدي مباشرة إلى إنتاج الطاقة ولهذا فالدهن الزائد سينال من الأداء في الأنشطة التي تتطلب تحريك الجسم. فعلى سبيل المثال لاعب الوثب العالي يمكنه اكتساب المزيد من القوة من خلال القوة

العضلية عند الانطلاق. القوانين الأساسية للفيزياء تقول أن زيادة خمسة أرباط من دهن الجسم، ستؤدي إلى انقاص الارتفاع الذي يمكن أن يرتفع إليه مركز ثقل الجسم مما يقلل وينقص الارتفاع الذي يحتمل أن يصل إليه اللاعب زيادة وزن رياضي الماراثون الذي يقطع ما يزيد على 26.2 ميل يمكن أن تكلفه بذل طاقة عالية فالعداء الذي يزن 160 رطل يفقد 5% من وزن الجسم أو حوالي 8 رطل يتوقع أن يحقق تحسناً في زمن الجري بمقدار 6 دقائق ذلك أن زيادة مقدار الدهن تؤثر على سرعة اللاعب. أساساً يصبح الجسم آلة أو مكيئة أقل كفاءة إذا كان عليه أن ينقل وزناً زائداً بلا فائدة هو الوزن الزائد عادة فائق دهن الجسم. ولأسباب عديدة من الصعب التنبؤ بنسبة الدهن الذي يفضل أن تكون لدى رياضي معين لكي يحقق الأداء الأمثل على أي حال يجب ملاحظة أن النسبة المثوية للدهون في الجسم مجرد عامل واحد ضمن عوامل عديدة تؤثر على الأداء الرياضي على أي حال مع تساوي جميع العوامل الأخرى يجب تذكر أن زيادة الدهن لدى الرياضي ليست ميزة.

♦ هل يؤدي الإنقاص الحاد للوزن إلى الإضرار بالأداء الرياضي ؟

## DOES EXCESSIVE WEIGHT LOSS IMPAIR PHYSICAL PERFORMANCE ?

لا يوافق الطب الرياضي على أسلوب برامج إنقاص الوزن التي يتبعها المصارعون والرياضيون الآخرون ليس فقط لأسباب صحية وإنما أيضاً لأن مثل هذه الأساليب قد تؤثر على الأداء الرياضي وتتوضح تقارير كلية الطب الرياضي الأمريكية وتقارير لجنة الجوانب الطبية للرياضة التابعة للجمعية الطبية الأمريكية.

أن الجهد من الطعام والحرمان من السوائل والجفاف يمكن أن يؤديان إلى إضعاف القوة العضلية والتأثير على الأداء. هذا الإضرار بالأداء يمكن أن يكون نتيجة انخفاض حجم الدم أو ضعف أداء الجهاز الدوري أو تناقص القدرة على تنظيم درجة حرارة الجسم أو HYPOGLOCEMIA أو استنزاف المخزون من جليكوجين العضلات والكبد. ولكن على أي حال فإن التأثير النهائي

على الأداء قد يتوقف على الأسلوب المستخدم أو الجفاف أو الجوع الشديد ومدة إنخفاض الوزن.

بصفة عامة، فإن الأنشطة الرياضية المتسمة بالقوة والسرعة لا تتأثر على ما يبدو سلباً بالإنخفاض قصير الأجل على حين أن الأنشطة الهوائية واللاهوائية يحتمل أن تتدهور لاسيما متى مورست في ظل ظروف بيئية حادة.

الجوع الشديد القصير الأجل قد يغير الأداء الرياضي إذا إنخفضت مستويات جلوكوز الدم وجليكوجين العضلات بشكل كبير ومع أن القوة والسعة الهوائية القصوى  $Vo_2 \text{ MAX}$  لا يتأثران بالجوع الحاد فإن أداء التحمل اللاهوائي والهوائي سيتأثر سلباً إذا كان يتوقف على مستويات جليكوجين العضلات والمستوى الطبيعي لجلوكوز الدم. كما أن الجوع المعتدل طويل الأجل قد يؤدي إلى فقد في الانسجة العضلية الخالية من الدهون وإضعاف الأداء في كل مكونات اللياقة تقريباً.

**الموضوع الخامس**

**التأثيرات المباشرة للتمارين**

**IMMEDIATE EFFECTS OF EXERCISE**



## ♦ التأثيرات المباشرة للتمرينات

## IMMEDIATE EFFECTS OF EXERCIS

## □ الدم والبلازما BLOOD AND PLASMA

ولما كان العرق الناشئ عن مزاولة التمرينات الرياضية يؤدي إلى فقد السائل خارج الخلية فإن حجم الدم في الدورة الدموية يقل، وهذا يستعاض جزئياً على حساب الماء داخل الخلايا والالكتروليتات ELECTROLYTES على أي حال فإن صافي النقص في البلازما يميل إلى إحداث تركيز أعلى نسبياً في خلايا الدم الحمراء. والهيموجلوبين (1) HEMOGLOBIN ويترتب على تركيز الدم زيادة اللزوجة وزيادة مقاومة تدفق الدم. ولوحظ في لاعبي كرة القدم إنخفاض في الوزن يصل إلى 20 رطل أثناء اللعب. كما لوحظ في عدائي سباق الماراثون إنخفاض في وزن الجسم يصل إلى 7%. وتعتبر القدرة الزائدة على نقل الأوكسجين، عندما يزيد حجم الوحدة من الهيموجلوبين عنصر هام في القدرة المتعاضمة على أداء العمل. ولكن إذا كان العرق يقلل من حجم الدم

المركزي بشكل كاف فلامضر من تناقص إنتاج القلب. CARDIAC OUTPUT

(1) HEMOGLOBIN (HB) - A COMPLEX COMPOUND FOUND IN RED BLOOD CELLS THAT CONTAINS IRON (HEME) AND PROTEIN (GLOBIN) AND IS CAPABLE OF COMBINING WITH OXYGEN

### □ الشحوم LIPIDS

التقارير الخاصة بانخفاض مستويات الكوليسترول CHOLESTEROL وقت مزاوله التمرينات الرياضية متعارضة حيث قرر بعض الباحثين حدوث زيادة في تركيزه. وربما حدثت تعبئة متزايدة للكوليسترول أثناء التمرينات ولكن ليس من المتوقع غير قدر ضئيل من التغيير. ومن ناحية أخرى تنخفض تريجليسريدات البلازما TRIGLYCERIDES وقت التمرين ولا تعود إلى مقادير التحكم قبل مضي 48 ساعة. وهكذا فإن هذا الشحم الذي لا يقل أهمية عن الكوليسترول في تكوين CORONARY ATHEROMA ويمكن خفضه بإتباع برنامج منتظم للتمرينات الرياضية. وحاليا توجد شواهد وقرائن على وجود ارتباط وثيق بين التريجليسريدات والكثافة العالية للبروتينات الشحمية (HDL).

### HIGH DENSITY LIPOPROTEINS

وكما انخفضت الجلوسريدات ارتفعت مستويات البروتينات الشحمية (HDL).

كما ان مزاوله التمرينات تحدث تعبئة تدريجية للأحماض الدهنية الحرة FREE FATTY ACIDS والجلوسريدات في تركيزات البلازما.

### □ تجلط الدم BLOOD CLOTTING

من الظواهر الطبيعية التوافقية المرتبطة برد فعل ممارسة التمرينات النزعة المتزايدة نحو تجلط الدم. لقد أوضح الباحثون إكالا IKKALA وميللا MYLLYLA وساراجاس SARAJAS أن التمرينات الرياضية تؤدي إلى تقصير زمن التخثر والنزيف كما يزداد عدد الصفيحات الدموية بشكل كبير، ويحدث التغيير الأكبر أثناء أنشطة الإحتكاك البدني مثل كرة القدم التي تؤدي إلى زيادة عدد الصفيحات الدموية PLATELET بمعدل 150%. ويزيد عدد الصفيحات الدموية بنسبة 100% تقريبا في أثناء ممارسة التمرينات العنيفة قصيرة المدة. ولقد أوضح إيجيرج EGEBERG أن عمليات نقل الدم (PLASMA) المسحوب مباشرة عقب التمرين ستصحح زمن النزيف

طويل الأمد لمرض فون فيلبراند VON WILLE BRAND الذي يتميز بطول فترة النزيف بعد الإصابة أو بعد العمليات الجراحية .. إلخ.

### □ تحلل الفبرين (1) FIBRINOLYSIS

التغيرات الموضحة آنفا قد يفهم ضمنها أنها ضارة. على أي حال فالتمارين مرتبطة أيضاً بزيادة الفبرينوليسين FIBRINOLYSIN الدوري. وهكذا فإذا كان المرء يعاني من المزع LACERATION فإن الدم سيتجلط أسرع ولكن يتراجع احتمال التخثر داخل الأوعية الدموية. لقد تبين أن الزيادة في الفبرينوليسين FIBRINOLYSIN المرتبطة بشكل طبيعي بالتمارين لا وجود لها في المرضى الذين لديهم زيادة مفردة في البروتينات الشحمية (ASTRUP) وهكذا فإن التأثير الوقائي وربما المفيد لزيادة التحلل الفبريني FIBRIN والذي قد يعمل على إزالة تركيزات الفبرين من جوائبه الأوعية الدموية لا وجود له في بعض المرضى المصابين بأمراض القلب التاجية.

ولقد أوضحت دراسات متعددة أن التحلل الفبريني يزداد سبعة أضعاف خلال 10 دقائق من التمرين العنيف للغاية وبعد انقضاء 30 دقيقة من التمرين المعتدل تحققت نتيجة مماثلة. وقد يبدو أن التمرين الخفيف عديم التأثير تقريباً على التحلل الفبريني FIBRINOLYSIS وحتى الآن لم تثبت علاقة التحلل الفبريني بتصلب الشرايين التاجية بالضغط، ولكن يبدو أن التخفيف المؤقت في هذا النشاط يمكن أن يغير الاتجاه الي تكوين لويحات عضوية ATHEROMOTUS PLAQUES بالنظر إلى تكوينها الفبريني الواضح.

### □ درجة الحرارة TEMPERATURE

تختلف درجات الحرارة في مختلف أجزاء الجسم ولكنها تكون أعلى للغاية في العضلات الأكثر نشاطاً. فعلى سبيل المثال في سباق الماراثون بلغت حرارة العضلات 1.9° ف بينما

بلغت في المستقيم RECTAL 1.6 °ف. حمى النشاط الأيضي لابد أن تتحدد في معظمها من خلال الجلد. الآليات الأربع لأداء ذلك هي: (1) التوصيل CONDUCTION (2) النقل CONVECTION (3) الاشعاع RADIATION (4) التبخر EVAPORATION أثناء التمرين يزداد تدفق الدم وتصبح آلية التعرق التي تؤدي إلى زيادة التبخر أهم آلية في فقد الحرارة بالطبع فإن آثار فقد السائل والألكتروليت كبيرة مع استمرار إفراز العرق. ولفضل هذا الجهاز في أداء وظيفته كما يحدث في الأجواء الرطبة تأثير هنا على القلب والدورة الدموية وبالمثل فإن البيئة الباردة التي تتسبب في ضيق الأوعية الدموية الموضعية وبالتالي زيادة المقاومة السطحية من شأنها زيادة عمل القلب ولكن بزيادة حمل العمل يتضاءل هذا التأثير.

□ إعادة توزيع تدفق الدم

#### REDISTRIBUTION OF BLOOD FLOW

يتضح من مناقشة درجة الحرارة أن سهولة تضيق بعض المهاد الوعائية إنتقائياً وتحويل الدم تفضيلياً إلى مناطق الاستخدام المتزايد هامان في التوافق والتهيؤ من أجل التمرين. بالتمرين العنيف ينخفض التدفق الحشوي SPLANCHNIC FLOW (الكبدى والأحشائي والكلوي) إلى 20% من الوضع الضابط خلال ثلاث أو أربع دقائق من بدء التمرين عندما يتحول المزيد من الدم إلى الجلد والعضلات المشتركة في النشاط. هذا التأخير يوضح لماذا كان الإحماء WARMUP ضروريا للأداء الأمثل. فعندما تتنافس مجموعتان عضليتان رئيسيتان على تدفق الدم سيتحقق رصيد أقل مما كانت ستحصل عليه أي من المجموعتين المتنافستين في حالة عدم نشاط المجموعة الأخرى المزاحمة لها.

#### □ وظيفة الكليتين RENAL FUNCTION

كما سبق أن أوضحنا ينخفض تدفق الدم إلى الكليتين أثناء التمرين لصالح التدفق إلى العضلات النشطة، ولهذا يقل حجم البول كذلك تضعف القدرة على إفراز الفضلات

النتروجينية. ولا شك أن هذا أحد أسباب أن مرضى القلب ذوي التهويش الحدي يتبولون ليلاً عندما تصبح العضلات العاملة النشطة في غنى عن التغذية. وفي ذلك الوقت يعود تدفق الدم في الكليتين مما يزيد من GLOMERULAR FILTRATION (الإدرار البولي) الترشيح الكلوي.

□ وظيفة الجهاز المعدي المعوي

### GASTROINTESTINAL FUNCTION

تشارك القناة الهضمية الكليتين في انخفاض تدفق الدم أثناء مزاوله التمرينات. وهذه المشاركة تؤدي إلى انخفاض في إفراز الانزيمات الهاضمة وأيضاً في انخفاض الحركة. غير أن هذه التغيرات عابرة ونادراً ما تؤثر على الوظيفة العكسية. ويقل امتصاص السوائل من القناة الهضمية لاسيما إذا كانت شديدة التوتر HYPERTONIC. في حالات إنتاج القلب المنخفض فإن انخفاضاً نسبياً في تدفق الدم للأحشاء يؤدي إلى تولد الغازات وانتفاخ البطن. ويمكن تشخيص هذه الحالة بأنها اضطراب مبدئي إذا لم يتبين معرفة السبب وهو عدم كفاية عمل القلب.

□ العضلات MUSCLES

تحدث تغيرات في حجم وشكل العضلات النشطة نتيجة زيادة حجم الدم المتدفق إليها. هذه التغيرات مؤقتة وتعود العضلات إلى حجمها المعتاد بعد انتهاء التمرينات. وكما سبق أن ذكرنا يحدث ارتفاع موضعي في درجة الحرارة بحسب نشاط العضلة.

□ التكلفة الأيضية للإنقباض

### METABOLIC COST OF CONTRACTION

عندما تتعرض العضلة للإنقباض الثابت ISOMETRIC يرتفع استهلاك الأوكسجين خطياً غير أن OXYGEN DEBT يرتفع بإنحداراً أكثر ورعباً أسياً EXPONENTIALLY. وهكذا نلاحظ أن نسبة مئوية متزايدة للطاقة مستمدة

من المصادر اللاهوائية عندما يرتفع التوتر. ويحتمل أن يكون هذا مرتبطاً بحقيقة أن تدفق دم العضلات ينخفض بفعل الانقباض الذي يحدث.

الانقباض الايقاعي مرتبط بالأداء العضلي الأفضل ولهذا يمكن أن يستمر مدة أطول عن الحمل الناتج من الانقباض العضلي الثابت.

□ تكلفة الطاقة في التمرينات المشي والجري

### ENERGY COST OF EXERCISE : WALK VS. RUN

بمجرد أن أصبحت طريقة إمتصاص الأوكسجين عملية في أوائل الثلاثينات أعقب ذلك اهتمام مكثف بقياس التكلفة الميتابولية (الأيضية) لمختلف الأنشطة. وقد نشر باسمور سنة 1955 عرضاً ممتازاً لهذا الموضوع.

فالتنوم مرتبط بإمتصاص أوكسجيني متغير ولكن في العادة تُسجل متوسطات تبلغ 10% تقريباً دون المعدل الميتابولي القاعدي أثناء بقظة المريض. حاجات الطاقة المرتبطة بالمشي تزيد خطياً حتى تصل إلى 6,5 كيلو جرام في الساعة ثم ترتفع CURVILINEARLY في السرعات العالية وفي الميول المتصاعدة تدريجياً.

ولقد ذكر دونوفان وبروكس DONOVAN AND BROOKS أن كفاءة العضلات الهيكلية تنخفض مع زيادة الشغل وأن الحاجة للسرعات الحرارية تزداد حين يتجه إنفاق الطاقة قبالة السرعة. وقد يرجع هذا إلى الانتقال من الألياف العضلية الحمراء البطيئة إلى الألياف البيضاء السريعة الأقل كفاءة مع زيادة سرعة المشي أو الجري لذلك عند الجري على الـ TREADMILL تكون الطاقة المستخدمة أكبر من المشي حتى لو كانت السرعة والدرجة ماثلة.

ويؤلف النسيج العضلي الهيكلي 40% من إجمالي استهلاك الأوكسجين يوجه نحو دعم وظيفته.

### □ المواد الكربوهيدراتية CARBOHYDRATES

الوقود الرئيسي لعمل العضلات هو جليكوجين الكبد. ويشكل الجليكوجين 50 جرام لكل كيلو جرام من النسيج الرطب في الكبد. ولهذا ففي كبد يزن 150 جرام يوجد ما يتراوح بين 75-90 جرام من الجليكوجين. بعد 10-12 ساعة من الصوم في الشخص المسترخي يحدث تراكم للجيكوجين بمعدل 50 جرام في الدقيقة لكل كيلو جرام من الكبد. ويمكن أن يستمر هذا التراكم فترة زمنية تتراوح بين 24 إلى 36 ساعة. والعضلة ذاتها تحتوي على حوالي 9 إلى 16 جرام من الجليكوجين لكل كيلو جرام. وهذه القيمة تتغير قليلا بالنسبة للعمر والجنس ولكنها أعلى نوعا ما في عضلات الأطراف السفلى. وعندما تكون العضلات مسترخية تستخدم القليل جداً من مخزونات الجليكوجين العضلي حتي في الصوم الطويل. على أي حال فالتمرينات الرياضية تستنفذ المخزون نسبياً بسرعة والجليكوجين لا يمكن أن ينتقل من عضلة إلى أخرى. وقد تبين أن الأغذية الغنية بالمواد الكربوهيدراتية تعزز وتزيد من مخزون الجليكوجين لاسيما إذا سبق التدريب الشاق امتصاص الكربوهيدرات. فالتمرينات تستنفذ مخزون الجليكوجين بمعدل يمكن التكهّن به هذا الاستنفاد يتأثر أيضا بإمداد الوقود الذي ينقله الدم وبالتحديد جليكوجين الكبد والاحماض الدهنية الحرة.

وعندما يستنفذ إمداد العضلات بالجليكوجين تماما وتتوقف القدرة على الإستمرار في التمرين إلى أن يتم تعويضها. فالعضلة النشطة تستخدم الجلوكوز من الدم بمعدل أسرع 15 مرة منه أثناء الراحة بعد 10 دقائق من التمرين العنيف و 35 مرة أسرع بعد 60 دقيقة من التمرين.

أما العضلة المسترخية (التي لا تعمل) أيضاً تستخدم الاحماض الدهنية الحرة (FFA) للتغذية دون غيرها تقريبا ولكن بعد 10 دقائق من التمرين تتولى الكربوهيدرات القيام ب 90% من هذا الدور. ومع تقدم التمرينات يقل وينخفض محتوى

الجليكوجين في العضلات بينما يرتفع محتوى الدم من الجلوكوز بعد 40 دقيقة من التدريب يأتي حوالي 75-90% الأيض ( المينابوليزم ) المؤكسد من الكربوهيدرات في العضلات من الدم. ويبدو أنه لا وجود لخفض إنتقائي في مخزون الجلوكوز من أنسجة أخرى إلى جانب الكبد أثناء التمرينات بمعنى أن هناك استخداماً متزايداً للجليكوجين في العضلات أثناء التمرينات الرياضية.

#### □ البروتينات PROTEINS

ت لعب الاحماض الأمينية دوراً ضئيلاً للغاية في ميتابوليزم العضلات المستريحة. فأثناء التمرينات، يتم تاييض الأناالين ANALINE إلى حد كبير ولكن من المحتمل أنه مركب بفعل العضلة ذاتها ويحتمل أن يكون مصدراً الامونيا الحرة. المطلقه أثناء التمرين أو من PYRUVATE الذي أطلق أثناء تكسراو تفتت الجلوكوز مستوى الأناالين المتزايد في الدم أثناء التمرين مواز للبيروفات PYRUVATE ويحتمل أن يكون قياساً غير مباشر لميتابوليزم الجلوكوز وهكذا فإن الفكرة القديمة التي تقول أنه يجب على الرياضيين تناول أطعمة غنية بالبروتينات قبل المباراة تبدو خاطئة لأنه سوف يكون من الضروري تحويل البروتين إلى جليكوجين كبدي وعضلي قبل إمكان القيام بدور مهم في عملية الأيض (الميتابوليزم).

#### □ الدهون FATS

الرجل المتوسط الذي يزن 70 كيلو جرام يحمل تقريبا 15 جرام من الدهون في شكل نسيج شحمي وتريجليسيريدات TRIGLYCERIDES. وهذه القيمة تشكل 140,000 KCAL وكافية لتمكن البقاء على قيد الحياة لمدة شهرين إلى ثلاثة شهور من الحرمان الكلي من الطعام.

#### □ المؤثرات الهرمونية HORMONAL INFLUENCES

لقد اعترف منذ زمن بعيد أن عدداً من الغدد الصماء هامة للغاية في فسيولوجيا التمرينات الرياضية.

## □ الهرمونات المنظمة للجلكوز

## GLUCOREGULATORY HORMONES

يحدث إنخفاض في أنسولين البلازما وارتفاعاً في الجلكاجون GLUCAGON مصاحباً للتمرينات الرياضية. على أي حال فإن الإمتصاص العالي للجلكوز بعمارة التمرينات الرياضية لا يتم تنظيمه بواسطة الأنسولين حيث يمكن أن يحدث لدى المصابين بالسكر الطفولي مع إنتاج ضعيف للأنسولين ولوائه تبين أن الأنسولين يمكن أن يكون له تأثير على إمتصاص الجلكوز ويعتقد أن CATECHOLAMINES تلعب دوراً هاماً في استخدام الكربوهيدرات وأيضاً الشحومات ويتوسط لذلك كثيراً من التغيرات في تجلد الدم الذي يشاهد مع التمرينات. التغيرات في هورمونات النمو التي تشاهد مع مزاوله التمرينات لا تزال غير مفهومة جيداً.

فائدة الكظرية التي يحتمل أن تكون أهم غدة صماء تؤثر على التمرينات وأنواع أخرى من التوتر جدير بالدراسة.

لقد تبين أن الإستجابة الفسيولوجية للتوتر أو الاجهاد التي أطلق عليها GENERAL ADAPTATIONS SYNDROME مجموعة أعراض التوافق العام تتألف من ثلاثة مراحل (1) رد فعل الذعر (2) مرحلة المقاومة (3) مرحلة الانهاك. ويقال أن رد فعل الذعر (في حالتنا التمرينات) يضجر إستجابة التوافق المرتبطة بزيادة في إفراز الهرمونات القشرية الكظرية وتضخم اللحاء الكظري. هذا التضخم الشديد يسمح عندئذ للشخص إرساء مرحلة المقاومة وفيما بعد فإذا استمر الإجهاد (أو رد فعل الذعر) مدة طويلة أو كان شديداً فإن مرحلة الإنهاك تَجِيءُ وبذلك يحدث للكائن العضوي تضخم لحائي كظري مع التدهور التدريجي. ولقد أوضحت بحوث أخرى أن التمرينات الرياضية تنتج شيئاً من الوقاية من التوتر STRESS (ليس فقط من توتر التمرينات وإنما ضد الأنواع الأخرى من التوتر أيضاً) وهذا يعني أن ممارسة التمرينات الرياضية تساعد في المحافظة على

الطاقة التوافقية ولو أن بعض الطاقة قد تسنفذ مبكراً في تنمية المقاومة ويبدو أن التمرينات المنظمة يمكن أن تقي من النوبات القلبية التجريبية والطبيعية إلى حد ما، ومن خلال ملاحظة انخفاض في عدد الـ EOSINOPHILE ( محبات الأيوسين ) وإطلاق الهورمون الكظري تبين أن الكرب الانفعالي قليل التأثير على الكائن العضوي الذي يتدرب بانتظام. ويرى المدربون أن الإسراف في التدريب أو خفض الأداء بعد التدريب الطويل قد يكون مرتبطاً بالدراسات التي أجريت على الحيوانات والتي تدل على حدوث إجهاد للفدة الكظرية.

## ♦ الآثار طويلة الأمد للتدريب الرياضي

## LONG TERM AFFECTS OF EXERCISE TRAINING

## □ الراحة في الفراش BED REST

كمقدمة لأثار طويلة الأمد للتمرينات الرياضية لابد من مناقشة آثار الراحة في الفراش لحسن الحظ اللاحق علي لزوم الفراش لمدة طويلة في علاج كل انواع الأمراض أخذ يقل، وتشمل الأعراض المترتبة على عدم النشاط التيبس، الشعور بالتعب والضعف، عدم الانبظام INCORDINATION الوهن ATHENIA الترنج ATAXIA، الإكتئاب DEPRESSION وربما أعراض أخرى وأظهرت الأبحاث إنخفاضاً في السعة الهوائية القصوى، وحجم القلب وزيادة في سرعة نبضات القلب وقت الراحة ووقت التمرينات وأوضح أحد الباحثين لزوم الفراش لمدة 20 يوماً للشخص السليم ترتب عليه إنخفاض في كتلة الجسم الخالية من الدهون وكامل ماء الجسم وكتلة الخلايا الحمراء وحجم البلازما وحجم السائل الخلوي.

وكان متوسط الإنخفاض في إمتصاص الاوكسجين 28 % واستغرق صودة الرجل لمستواه السابق 55 يوماً من التمرين الرياضي المكثف. كذلك أوضحت الدراسات ارتفاعاً في إفراز كالتسيوم البول بنسبة 30% فوق المستوى العادي وإن ملازمة الفراش لمدة 30 أسبوعاً تؤدي إلى فقد 4% من إجمالي كالتسيوم الجسم. وهناك شواهد على أن النسيج الضام يزول باستمرار ويستبدل وإذا كانت الحركة محدودة يتكون نسيج ضام سميك بدلاً من النسيج الخلالي السائب. وهذا يقيد حركة المفصل في أقل من أسبوع وقد سبق تناول ذلك في موضوع أمراض القلب التاجية.

## □ انعدام الوزن WEIGHTLESSNESS

التغيرات الفسيولوجية التي لوحظت في رواد الفضاء تمت دراستها لاسيما في طاقم إسكاي لاب SKYLAB وتشمل التغيرات في تكوين الجسم بما في ذلك توازن السوائل

والإلكتروليت FLUID AND ELESTROLYTE BALANCE وحالات الشذوذ العصبية الفسيولوجية والعضلية الهيكلية والرئوية.

انعدام الوزن يؤدي إلى نقص الوزن مقاسا في صورة انخفاض في كتلة الجسم وإعادة توزيع السوائل نحو الرأس بحيث يتحرك مركز الثقل في هذا الاتجاه. وهناك زيادة فعلية في طول الجسم لا تقل عن 2 سم. ويعتقد أنها ترجع إلى تمدد الأقراص بين الفقرات كما لوحظ انخفاض في الحجم الكلي لماء الجسم والبوتاسيوم والسايل خارج الخلية وحجم البلازما وكتلة الخلايا الحمراء ولكن أمكن تقليل الانخفاض إلى أدنى حد بالتمارين المنتظمة أثناء التحليق في الفضاء وتم التعرف على فقد الكالسيوم والفوسفات والنروجين وبالمثل فقد الكتلة العضلية والقوة والتنسيق / الانتظام. الملاحظات التي تمت في الفضاء تساعدنا على فهم أفضل للحاجة إلى أقل قدر من القوى الفيزيائية التي تعمل في الجسم وسوء الاداء الوظيفي الناجم عن الكسل والبلادة الجسمية.

#### □ تأثيرات التكيف والمواءمة EFFECTS OF CONDITIONING

أوضحت الدراسات الحديثة أن تغييرا تكيفيا ملحوظا ممكن الحدوث في العضلات أثناء فترة التدريب الرياضي وأن قدرة متزايدة على المتأبوزم الهوائي نتيجة تغييرات في MITOCHONDRIA تتحقق. ولا يقتصر الأمر على زيادة حجم وعدد الحبيبات الخيطية MITOCHONDRIA والبروتين الحبيبي الخيطي وإنما يحدث نشاط زائد في الانزيمات التنفسية لاسيما تلك المستخدمة في أكسدة الأحماض الأمينية.

كما يحدث ارتفاع في توليد ATP. ويبدو أن التكيف الرياضي ينتقل التأكيد إلى استخدام الأحماض الدهنية لقلّة حدوث التعزيز التكيفي لميتأبوزم الكريوهيدرات وهكذا يتحقق وفر في الجليكوجين. وقد لوحظ هذا الإدخار والاقتصاد في الجليكوجين لدى الأفراد الذين عانوا من خزمة عضلية أثناء فترة تمارين طويلة. وقد تفسر هذه النزعة لتراكم مستودعات الدهون. الاتجاه نحو دهن إجمالي أقل في الأفراد الذين تم تكيفهم فالتعب إذا نتيجة لإخزون الجليكوجين ولو أن الألية المؤدية إلى هذه الحالة تتوقف بعمق على ميتأبوزم الأحماض الدهنية وأيضا الكريوهيدرات.

### □ السعة الهوائية القصوى $VO_2 \text{ MAX}$

التحسن في السعة الهوائية القصوى لم يظهر فقط في الأشخاص العاديين الطبيعيين الذين يمارسون الرياضة والتمرينات بانتظام دائماً أيضاً في المصابين بمرضى الشرايين التاجية والمصابين بإحتشاء عضلة القلب بل حتي في بعض المصابين بالأمفرزيميا EHYSEMA.

**طريقة القياس** : يجمع هواء الزفير ويقاس حجمه في الدقيقة والنسبة المئوية للأوكسجين في هواء الزفير أثناء أعلى جهد للفرد..  
وبينما يستغرق بلوغ درجة عالية من السعة الهوائية القصوى فترة زمنية طويلة من التدريب إلا أنه من الممكن بلوغه بسرعة بإتباع برنامج عنيف وقوي للتمرينات.

### □ حجم الدم Blood Volume

ولأنه تبين أن التأثير المباشر للتمرينات إنقاص حجم الدم إلا أن التدريب طويل المدة والتكيف يؤديان إلى زيادة كبيرة في حجم الدم. يمكن توقع هذه الزيادة في الحجم بالنظر إلى ملازمة الفراش حيث يؤدي إلى ضعف في الحجم. كذلك تزداد الأوعية الدموية بشكل محسوس. لاحظنا في معاملنا أن حجم وعدد الشرايين في أذرع وأرجل المرضى الرياضيين الأقوياء والذين يشكون من Catheteriztion القسطرة أكبر من أذرع وأرجل الساكنين والراكدين. زيادة حجم الدم وكتلة الخلايا الحمراء بتدريبات التحمل لا تؤدي إلى زيادة تركيز الهيموجلوبين أو الراسب الدموي Hematocrit.  
وفي الحقيقة فإن ترسيب الدم قد ينخفض قليلاً مع التدريب العنيف والشاق للغاية. وهذا قد يخفف من اللزوجة وينتج تأثيراً طيباً علي المقاومة المحيطية.

### □ المقاومة المحيطية PERIPHERAL ROSISTANCE

من المشاكل المميزة في فسيولوجية الأداء الرياضي كيف يستطيع القلب زيادة إنتاجه في العدائين الدوليين. من المعروف الآن أن الإنخفاض الملحوظ في مقاومة تدفق الدم عامل رئيسي. هذا التأثير يرجع أساساً إلى الزيادة الهائلة في تدفق الدم إلى الجلد والعضلات.

### □ تبديد الحرارة : HEAT DISSIPATION

تبديد الحرارة مسألة دقيقة للتمرينات طويلة المدة. وتذهب الدراسات والأبحاث الخاصة بتدفق الدم إلى الجلد حدوث زيادة طفيفة في القدرة على تبديد الحرارة مرتبط بالتدريب على التحمل.

### □ معدل النبض HEART RATE

أن انخفاض معدل النبض مع مزولة التدريب يبين مدى التكيف الجيد. فالقدرة على استخلاص المزيد من الأوكسجين من الدم يسمح بانخفاض معدل تدفق الدم إلى العضلات النشطة وبذلك تنخفض سرعة ضربات القلب. حتى في مرضى القلب تحسنت الكفاءة الأيضية (المتابولية) للعضلات النشطة بعد التمرين بحيث تحقق إنجاز المزيد من العمل بدون زيادة إنتاج القلب. فالتدريب الطويل للتحمل يخفض السرعة القصوى لنبضات القلب وأيضاً سرعة النبض وقت الراحة وتحقق نبض بمعدل 40-45.

### □ ضغط الدم النظامي SYSTEMIC<sup>(1)</sup> BLOOD PRESSURE

يبدو من دراسات وأبحاث مختلفة أن معظم التأثير الهام لممارسة الرياضة على ضغط الدم لوحظ في المرضى الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم المعتدل والمبكر وربما كانت التدريبات تمنع من تدهور حالتهم وتطورها إلى ضغط دم مرتفع ثابت كلما تقدموا في السن أو تقلل من الاستعداد للتعرض لهذا المرض.

### □ متباوليزم الشحوم LIPID METABOLISM

فوائد التمرين لن تحدث تغييرات هامة في كولسترول المصل (SERUM CHOLESTEROL) ويبدو أن (HDL) HIGH DENSITY LIPOPROTEINS مستويات التريجلسيريد تكون أقل أثناء التمرينات تزيد بالتدريب الرياضي المنظم. مستويات التريجلسيريد تكون أقل أثناء التمرينات ويعدها مباشرة ومع أن تأثيرها في المدى البعيد محدود. فإن من شأن نشاط رياضي 3 مرات

(1) SYSTEMIC (SIS- TEM- IK) PERTAINING TO OR AFFECTING THE BODY AS A WHOLE.

في الاسبوع ضبط مستواها في الشخص العادي.

### □ الشخصية PERSONALITY

يقول نيتشة، الضربة التي لا تقتلني تقويني، في هذا القول كان هذا الفيلسوف يتحدث أساساً عن قدرتنا على تحمل الكروب الإنفعالية للحياة. ويقول Barry الناس فريقان في اتجاهاتهم. البعض أكثر تنظيماً وانضباطاً واستجابة للمواقف بالحكم. والآخرين يفضلون إدراك أو مرافقة الأحداث وأكثر مرونة وانضباطاً للخبرات والتجارب الجديدة. الفريق الأول أكثر شعوراً بالعمل وعدم الراحة الجسمانية وتفضيلاً لثقل النشاط الرياضي. هؤلاء عرضة للأمراض التاجية.

وليس هناك شك في أن الأشخاص المتدربين لديهم اتجاهات إيجابية وأكثر ثقة بأنفسهم ويتمتعون بصورة للذات أفضل. ولأن مرض الشرايين التاجية له تأثير عميق على الذكور فإن مرضى الشرايين التاجية الذين يخضعون لبرنامج تأهيلي يحققون تحسناً سيكولوجياً عميقاً، وقد أوضحنا ذلك في الموضوع الثاني والثالث، جري المسافات الطويلة يمكن أن يكون له تأثير التأمل. ويبدو أنه بالنسبة للبعض طريقة مؤثرة للتحكم في القلق وتحقيق الارتخاء والمعرفة. عشرة أسابيع من الجري يحقق التقدم في التعلم كما أن الإكتئاب الإذنهاني إستجاب بشكل إيجابي للجري ثلاث مرات أسبوعياً.

### □ مضاعفات التمرينات الرياضية COMPLICATIONS OF EXERCISE

الحالات العديدة للإرهاق الشديد بدون حدوث أى إحتشاء في عضلة القلب في دورة الألعاب الأولمبية بمدينة نيومكسيكو تدل على أن التمرينات المصحوبة بالإحماء (التسخين) المناسب نادراً ما تؤثر تأثيراً ضاراً على قلب الشخص العادي السليم.

فالمرضى الذين يصرون على الاشتراك في برنامج للتمرين العنيف فجأة يمكن أن يتعرضوا لمخاطر فادحة. ولهذا يجب إجراء اختبارات للتوتر لتقسيم الرجال والنساء الساكنين قليلاً النشاط الذين يطمحون في تغيير طريقة حياتهم في اتجاه الألعاب

والأنشطة الرياضية العنيفة.

#### □ التأثير على التقدم INFLUENCE ON AGING

لا يوجد دليل حاسم يؤيد فكرة أن التمرينات تطيل العمر. لاشك في أن التمرينات الرياضية تؤخر النقص المعتاد في حجم القلب والسعة الهوائية القصوى والقدرة الحيوية والقوة البدنية على أي حال يجب أن نخلص إلى التمرينات قد تحسن نوعية الحياة ولكنها لا تطيل أمدها.

MAXIMUM OXYGEN UPTAKE ( $VO_2$  على التمرينات على  
MAX)

فقد تم شرح هذا العامل تفصيلاً بالموضوع الثاني والثالث.



الموضوع السادس

عملية استعادة الشفاء

THE RECOVERY PROCESS



### ♦ عملية استعادة الشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية

#### THE RECOVERY PROCESS

#### □ الطاقة المستخدمة للتمرينات THE FUEL FOR EXERCISE

تمهيد :

سوف نلخص بشكل كبير الطاقة المستخدمة للتمرينات مع وضع بعض الأشكال التوضيحية ذلك لإرتباط هذا الموضوع بعملية استعادة الشفاء.

○ - توجد ثلاث مواد غذائية وهي البروتين PROTEIN والكربوهيدرات (السكر)

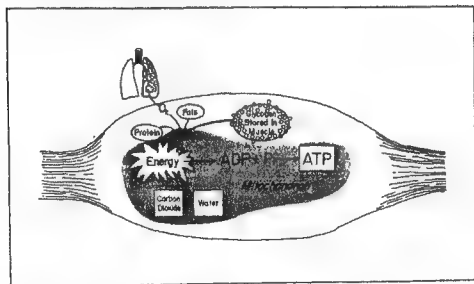
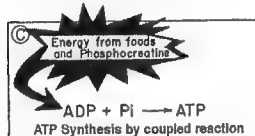
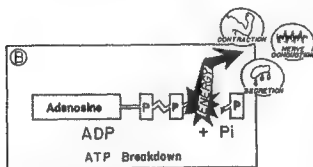
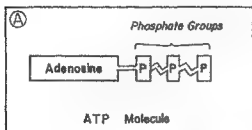
والدهن FAT. وكل مادة من هذه المواد تصلح وقوداً لتوليد طاقة ATP أثناء مزاولته النشاط الرياضي.

○ - عادة لا يستخدم البروتين كوقود أثناء النشاط الرياضي. وتستخدم الكربوهيدرات والدهون كوقودين رئيسيين.

○ - أثناء النشاط الرياضي طويل المدة والمنخفض الشدة تستخدم الكربوهيدرات كوقود رئيسي في البداية وفيما يسود الدهن خلال التمرين والنشاط البدني.

○ - تؤثر الوجبات الغذائية علي مدى توفر وقود الطعام. وفي دراسة أجريت تبين أن الباحثين الذين كانوا يتناولون وجبات غنية بالدهون علي امتداد عدة أيام سرعان ما شعروا بالإجهاد عند ممارسة تمرينات طويلة المدة. وبعد عدة أيام علي وجبات غنية بالكربوهيدرات تضاعف زمن تحمل الباحثين ثلاث مرات.

- - الجلوكوز هو الشكل الأساسي المستخدم في توليد الطاقة من ضمن الكربوهيدرات. والجلوكوز كوقود ينتقل إلى العضلات بواسطة الدم. ويخزن على هيئة الجليكوجين الذي يخزن في العضلات الهيكلية والكبد.
- - يزداد امتصاص الجلوكوز من الدم بواسطة العضلات أثناء التمرينات ويمكن أن يكون مصدر ٤٠ في المائة من الوقود الذي يؤكسد أثناء التمرين والنشاط الرياضي طويل المدة.
- - استخدام جليكوجين العضلات يتوقف على شدة ودوام ونمط التمرين والنشاط البدني ومشاركة مختلف المجموعات العضلية فيه.
- - استنفاد جليكوجين العضلات أثناء التمرينات والأنشطة الرياضية يؤدي عادة إلى التعب حتي ولو أن الكثير من الدهن لا يزال متاحاً كوقود.
- - ومن أنماط استنفاد جليكوجين العضلات يتضح أن الألياف بطيئة الانقباض SLOW TWITCH FIBERS أو الوحدات الحركية تحشد بشكل مفضل أثناء العمل الطويل المدة والمنخفض الشدة وأن الألياف سريعة الانقباض FAST TWITCH FIBERS مفضلة أثناء العمل ذات الشدة المرتفعة قصير المدة.
- - حقيقة أن مختلف أنواع الألياف ذات معدلات عمل مختلفة - سبب - وجيه ومعقول يجعل التدريب نوعياً وخاصاً - أي يجب أن تتضمن البرامج النشاط الذي يتم التدريب من أجله ومن ثم أنواع الألياف التي سوف تستخدم، إذا أردنا تحقيق أقصى وأعظم الفوائد منه.
- - الأحماض الأمينية الحرة تؤلف شكل الوقود الأساسي الممكن استخدامه من الدهون. هذه الأحماض تحتزن في الشحم ADIPOSE والنسيج العضلي في هيئة تيرجلسريدات TRIGLYCERIDES.
- - أثناء مزاوله التمرينات المعتدلة طويلة المدة فإن الأحماض الأمينية الحرة (التي



تنتقل من النسيج

الشحمي عن طريق

الدم) والـخـزـون من

الجليسريد العضلي

تساهم اسهاماً كبيراً

في الوقود بحيث

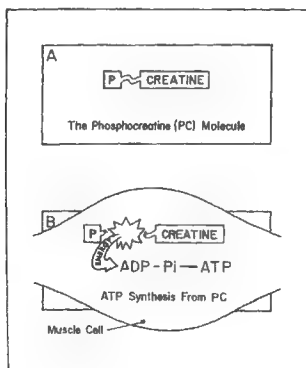
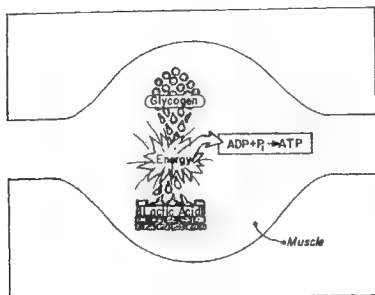
تكون مصدر 11 في

المائة و32 في المائة من

أجمالي الأيض

المؤكسد على الترتيب.

(1) SLOW - TWITCH - MUSCLE FIBER CHARACTERIZED BY SLOW CONTRACTION TIME, LOW ANAEROBIC CAPACITY, AND HIGH AEROBIC CAPACITY, ALL MAKING THE FIBER SUITED FOR LOW POWER OUTPUT ACTIVITIES.



## ♦ عملية استعادة الشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية

## THE RECOVERY PROCESS

## مقدمة :-

العمليات التي تحدث أثناء استعادة الشفاء من التمرينات تحتل نفس أهمية تلك العمليات التي تحدث أثناء مزاولة النشاط الرياضي فعلي سبيل المثال فإن استعادة الشفاء الناقصة بين أشواط التمرينات أو المباريات الرياضية ستؤدي في النهاية إلى ضعف وقصور في الأداء.

اليوم نجد ازدحام الجدول الأسبوعي. بعدة مباريات لا يفصل بينها سوى يوم واحد أو يومين للراحة. والواقع ليس من غير المعتاد مشاركة الرياضيين في عدة مباريات علي امتداد اسبوع أو حتي في يوم واحد، ولا سيما أثناء وقت التطاعن TOURNAMENT والقرص من هذا الموضوع القاء الضوء علي كيفية تأكد المدرب من سرعة وتمام استعادة الشفاء بالنسبة للرياضيين الذين يقوم بتدريبيهم.

ومن الناحية العلمية توجد عوامل عديدة هامة في عملية استعادة الشفاء تحتاج إلى المناقشة وتشمل ،

- ١- استعادة مخزون الفوسفوجين PHOSPHAGEN في العضلات (ATP & PC).
- ٢- اشباع الميوجلوبين MYOGLOBIN مع الأكسجين-OXYGEN.
- ٣- إشباع وسد نقص مخزون الجليكوجين العضلي-MUSCLE GLYCOGEN.
- ٤- إزالة حمض اللاكتيك LACTIC ACID من العضلات والدم.

---

\* MYOGLOBINE - AN OXYGEN - BINDING PIYMENT SIMILAR TO HEMOGLOBIN THAT GIVES HTE MUSCLE FIBER ITS RED COLOR. IT ACTS AS AN OXYGEN STORE AND AIDS IN THE DIFFUSION OF OXYGEN.

## □ استعادة مخزون الفوسفوجين :

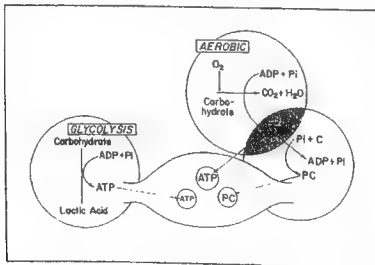
## RESTORATION OF MUSCLE PHOSPHAGEN STORES

المخزون العضلي من PC، ATP يمثل مصادر الطاقة المباشرة. ATP هو المصدر الأول والرئيسي للطاقة - ويستخدم مباشرة من جانب العضلات بينما تستخدم الطاقة التي تمنحها PC لتكوين ATP مباشرة. ومع أن منظومة الفوسفوجين توفر وتقدم الطاقة الرئيسية التي تحتاج إليها الأنشطة الرياضية التي تستمر فقط لثوان قليلة إلا أنها تشترك أيضاً في كل نشاط عضلي بدرجات مختلفة. استعادة مركبات الفوسفوجين من أداء إلى أداء لها أهمية واضحة إذاً.

## □ سرعة اشباع الفوسفوجين

## SPEED OF PHOSPHAGEN REPLENISHMENT

عملية اشباع وسد نقص مخزون الفوسفوجين تتسم بالسرعة كما يتضح من شكل 1-6 A. التمرين الموضح في الشكل هو ركوب الدراجة الثابتة المستمر دون الحد الأقصى لمدة عشر دقائق أخذت العينات الحية قبل التمرين وبعده مباشرة وفي الدقائق 1-3-5-10 بعد استعادة الشفاء. تم تحليل العينات العضلية بالنسبة لتركيزات - ATP وكما هو واضح فإن



شكل (1/6)

عملية اشباع وسد نقص مخزون الفوسفوجين والتي تتسم بالسرعة كما هو موضح بهذا الشكل

الجزء الرئيسي من PC, ATP الذي استخدم أثناء التدريب تمت استعادة العضلات خلال دقيقتين واستعيدت بالكامل في ثلاث دقائق.

التقديرات الخاصة بنصف الوقت HAFE TIME بالنسبة لسرعة إشباع وسد نقص الفوسفوجين تراوحت بين 20, 30 ثانية.

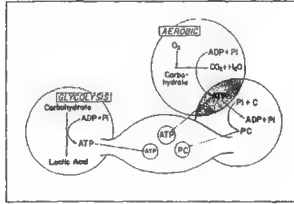
تعريف HAFE TIME أنه الوقت اللازم لإشباع نصف الفوسفوجين المستهلك أثناء التمرين وذلك أثناء استعادة الشفاء. باستخدام تقدير الـ 30 ثانية فإن استعادة الفوسفوجين ستأخذ النمط الموضح في الشكل 6-1. من الناحية العلمية الإشباع السريع لإخزون الفوسفوجين يعني أن استعادة الشفاء من الأداء الرياضي الذي يتوقف إلى حد كبير على منظومة PC - ATP للحصول على الطاقة ستكون أيضاً سريعة. ولهذا فإن الرياضيين المشاركين في مثل هذا الأداء لن يجدوا صعوبة في استعادة الشفاء تماماً خلال دقيقتين أو ثلاث فقط. التمرينات الفترية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بنمط لعب الكثير من الأنشطة الرياضية - أي فترات من العمل الشاق تتناوب مع فترات من الراحة. تتراوح عادة ما بين الراحة التامة والتمرينات المعتدلة أو الخفيفة فترات الراحة ولو أنها قد تكون وجيزة تتيح على الأقل استعادة جزئية لإخزون الفوسفوجين. توفر الفوسفوجينات المخزونة أثناء كل فترة عمل ونشاط يكون أحياناً مهماً في منع أو تأخير الشعور بالتهب الذي سببه تجمع حمض اللاكتيك . LACTIC ACID

□ طاقة أشباع الفوسفوجين

## ENERGETICS OF PHOSPHAGEN REPLENISHMENT

استعادة مخزون PC, ATP في العضلات أثناء استعادة الشفاء من النشاط الرياضي تحتاج إلى طاقة . هذه الطاقة مستمدة في معظمها من منظومة الأوكسجين خلال تكسر الكربوهيدرات والدهون. ويذهب البعض إلى حمض اللاكتيك حيث قد يكون له دور في توفير الطاقة لهذا الغرض. على أي حال وإيا كان السبب فإن بعض الـ ATP الذي يتم

تركيبه ليعود مباشرة إلى العضلات بينما يتكسر البعض الآخر ويستخدم الطاقة التي تتولد في العملية الأخيرة لتصنيع وتركيب PC. وبعد هذا يخزن PC في العضلات. الفوسفوكرياتين PHOSPHOCREATINE لا يتم تركيبه مباشرة بالطاقة المتولدة من تكسر المواد الغذائية فقط ATP هو الذي يتركب ويصنع بهذه الطريقة. وذكند أنه أثناء استعادة الشفاء يتم تركيب ATP مباشرة و PC بطريقة غير مباشرة بواسطة نظام الأوكسجين وربما بنظام حمض اللاكتيك (شكل 6/2) يبين ذلك.



شكل (6-2)

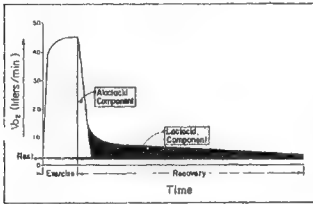
طاقة اشباع الفسفوجين بواسطة نظام الأوكسجين (الهوائي) ومن المحتمل أيضاً  
بنظام حامض اللاكتيك (GLACOLYSIS) BASED ON DATA FROM FOX (1979)

### □ دين الأوكسجين منقطع الصلة بحمض اللاكتيك

#### THE ALACTACID OXYGEN DEBT

اشترك نظام الأوكسجين في استعادة الفوسفوجين العضلي ينعكس في زيادة استهلاك الأوكسجين أثناء الجزء المبدئي لفترة استعادة الشفاء. هذا الاستهلاك المرتفع للأوكسجين يسمى OXYGEN DEBT دين الأوكسجين. وتعريفه علي نحو أدق كما يلي : مقدار

الأوكسجين المستهلك أثناء استعادة الشفاء من النشاط الرياضي والتمارين الزائد علي ما كان سيتستهلكه اللاعب عادة وهو في وضع الراحة في نفس الفترة، ويكون هذا الاستهلاك المتزايد للأوكسجين مصحوباً بالزيادة في معدل وعمق التنفس، وسرعة ضربات القلب ومقدار الدم الذي يضخه القلب (CARDIAC OUTPUT) ودرجة حرارة الجسم.



دين الأوكسجين كما يتضح من الشكل 3/6 له مكونات الجزء الأبطأ من الدين ويسمى LACTACID وهو مرتبط بالطاقة المسنولة عن إزالة حمض اللاكتيك من العضلات والدم وسوف

شكل (3/6) (1979) FROM FOX (1979) BASED ON DATA

تناقش هذا الكون بالتفصيل في هذا الموضوع الجزء السريع من دين الأوكسجين يسمى ALACTACID COMPONENT يعني بلا علاقة مع حمض اللاكتيك (أي الكون أو العنصر عديم العلاقة بـ حمض اللاكتيك. هذا العنصر أو الكون هو الذي يقدم الأوكسجين اللازم لاستعادة الفوسفوجينات PHOSPHOGENS ويستوفي دين الأوكسجين أو يعاد سداده REPAID خلال 2-3 دقائق. وأحد الأشياء التي يعكسها الدين هو مقدار الفوسفوجين الذي تم استرداده للعضلات.

لقد سبق أن ذكرنا أن المقدار الكلي للفوسفوجين المخزون يبلغ حوالي 0.6 مول (1) MOLE في الذكور غير المدربين 0.3 مول MOLE في الإناث غير المتدربين. وإذا استنفذت جميع المخزونات أثناء التمرين فإن استردادها سيتطلب أقل من 4 لتر أوكسجين بالطبع

(1) MOLE - THE GRAM MOLECULAR WEIGHT OR GRAM FORMULE WEIGHT OF SUBSTANCE.

ليس من المحتم استنفاد كل مخزون الفوسفوجين في العضلات أثناء شوط تمرين واحد أو أداء وفي الواقع يتراوح حجم مكون الدين عديم الصلة بحمض اللاكتيك عادة من 2 - 3,5 لتر من الأوكسجين. ويلاحظ أن أكبر الديون عديمة الصلة بحمض اللاكتيك يحدث للأعبي ولاعبات التجديف هؤلاء الرياضيين والرياضيات مضطرون إلى تكريس أكبر جهد على الذراعين والقدمين. وفي أرجوميتر للتجديف أدت الإثاث عملاً شاقاً معادلاً لما في سباق 1000 متر. وأدي الذكور ما يوازي 3000 متر.

هذه السباقات التي تستغرق 4 دقائق للإثاث 6 دقائق للذكور تتطلب قوة هوائية وتحمللاً هوائياً.

◆ اشباع وسد نقص الميوجلوبين بالأوكسجين

#### REPLENISHMENT OF MYOGLOBIN WITH OXYGEN

الميوجلوبين وهو بروتين موجود في العضلة الهيكلية يربط (يخزن) الأوكسجين ويسهل انتقال الأوكسجين (الانتشار) داخل خلايا العضلات أنه يشبه شكل ووظيفة الهيموجلوبين الموجود في خلايا الدم الحمراء وغالباً ما يطلق عليه اسم هيموجلوبين العضلات ويوجد الميوجلوبين بكثرة في ألياف العضلات بطيئة SLOW - TWITCH - الانتفاضة - وهو أحد أسباب الامكانات الهوائية الهائلة للألياف بطيئة الانتفاضة كما أن الميوجلوبين يضيء على تلك الألياف لونها الأحمر.

□ حجم مخزونات أوكسجين الميوجلوبين

#### THE SIZE OF THE O<sub>2</sub> - MYOGLOBIN STORES

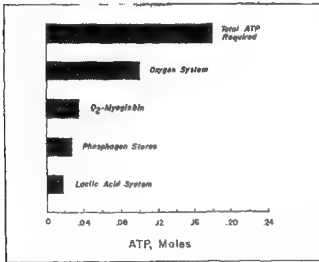
يبلغ مقدار الأوكسجين الذي يختزنه الميوجلوبين 11 مليمتراً لكل كيلو جرام من النسيج العضلي. فإذا افترضنا 30 كيلو جراماً من العضلات في شخص يزن 70 كيلو جراماً. سيبلغ إجمالي مخزون الأوكسجين المرتبط بالميجلوبين 330 مليمتراً (30 كيلو جراماً من العضلات x 11 مليمتراً من الأوكسجين لكل كيلو جرام من العضلات). وإذا أخذنا في الاعتبار أن الرياضيين يتمتعون بكتلة عضلية بصفة عامة أكبر مما لدى الشخص المتوسط

العادي فإن مخزون الأوكسجين بالميوغلوبين لدى الرياضيين يحتمل أن يصل إلى حوالي 500 ملليمتر أو 0.5 لتر. ومع أن هذا لا يبدو كمية ذات دلالة فإن مخزون الأوكسجين في الميوغلوبين يؤدي دوراً هاماً أثناء النشاط الرياضي والتمرينات بصفة عامة وأثناء النشاط الرياضي الفكري بصفة خاصة.

#### ♦ دور الميوغلوبين أثناء التمرينات

### ROLE OF MYOGLOBIN DURING EXERCISE

مخزونات الأوكسجين بالميوغلوبين مصدر سريع للأوكسجين بالنسبة للعضلات. فعلى سبيل المثال أثناء المراحل الأولى من التمرينات الرياضية قبل أن يتمكن جهاز نقل الأوكسجين (الجهاز التنفسي والدوري) من الإمداد بالأوكسجين الإضافي. يستهلك



الأوكسجين المخزون في الميوغلوبين. ومع أن الإمداد الأخير صغير ومحدود إلا أنه يساعد على تأخير تراكم حمض الأكتيك في العضلات والدم. ويتحلى هذا بصفة خاصة أثناء التمرينات الفورية حيث يمكن إشباع الأوكسجين المخزون في الميوغلوبين أثناء فترات

شكل (4/6) (FOX (1979) DATA BASED ON

الراحة ثم يعاد استعماله أثناء فترات العمل اللاحقة والتالية. ويمكن مشاهدة مثال لذلك في الشكل 4/6. الأرقام مأخوذة من تجارب تم فيها حساب الطلب على ATP أثناء فترات نشاط على الدراجة الثابتة تستغرق 15 ثانية تليها فترات راحة لمدة 15 ثانية. وتبين أن

20% من إجمالي ATP المطلوب كان مصدره الأوكسجين المختزن في الميوجلوبين. وكان هذا اسهاماً اعلى مما حققه جهاز أو نظام الفوسفوجين أو حمض الأكتيك، الوظيفة الأخرى للميوجلوبين وربما كانت أكثر أهمية إنها تسهل انتشار الأوكسجين من الدم (الشعيرات) إلى الـ MITOCHONDRIA داخل الألياف العضلية (بمجرد استهلاك الأوكسجين في المتقندريا. ولم تحدد بالضبط حتي الآن الآلية التي تتم بها عملية التسهيل. وربما الحركة المكوكة SHUTTING من جزء ميوجلوبين إلى جزء آخر.

□ سرعة وتطاقة سدّ النقص في مخزون أوكسجين الميوجلوبين

#### SPEED AND ENERGETICS OF REPLENISHMENT OF THE O<sub>2</sub> - MYOGLOBIN STORES

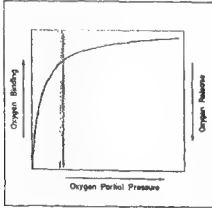
ومثل مخزون الفوسفوجين يتم إشباع مخزون الميوجلوبين بسرعة أثناء فترة استعادة الشفاء RECOVERY. وفي الحقيقة يحتمل أن يتم إشباع هذا المخزون بشكل أسرع مما يحدث بالنسبة للفوسفوجين ومن أسباب ذلك أن مركب أوكسجين الميوجلوبين - O<sub>2</sub> MYOGLOBIN COMPLEX لا يحتوي على مصدر ميتابولي (أيضي) METABOLIC للطاقة. وبعبارة أخرى استرداد واستعاضة الميوجلوبين الأوكسجينى لا يتوقف على الإنتاج الأيضي (الميتابولي) لـ ATP في حد ذاته.

فالأوكسجين مرتبط كيميائياً بالميوجلوبين على نفس النحو ونفس الطريقة الذي يرتبط فيها الأوكسجين بالهيموجلوبين هذا الارتباط الكيميائي يتوقف أساساً على توفر الأوكسجين في الدم وفي الأنسجة.

الارتباط بين توفر الأوكسجين وارتباط الأوكسجين بالميوجلوبين يوضح بالشكل 5-6. حيث يمثل المحور الأفقي توفر الأوكسجين. الضغط الجزئي للأوكسجين الذي سوف نتناوله بمزيد من التفصيل فيما بعد يعتمد على تركيز الأوكسجين في الهواء وعلى

الضغط الجوي (البارومتري) معاً.

وفي الشكل يلاحظ أن المنحني منحدر للغاية عند الضغوط الجزئية للأوكسجين (المنطقة المظللة في الشكل).



وهذا يعني أن مقدار الأوكسجين المرتبط بالميوجلوبين يتغير تغيراً كبيراً كلما تغير بشكل طفيف الضغط الجزئي للأوكسجين أثناء التمرينات الرياضية داخل الألياف العضلية حيث يخزن الميوجلوبين. والنتيجة إطلاق الأوكسجين من الميوجلوبين إلى

شكل (5-6)

MITOCHANDRIA.

BASED ON DATA FROM FOX (1979)

والعكس صحيح أثناء فترة استعادة الشفاء : إذ يزداد الضغط الجزئي للأوكسجين مما يؤدي إلى إعادة شحن الميوجلوبين بالأوكسجين.

□ علاقة إشباع أوكسجين الميوجلوبين بسداد دين الأوكسجين عديم حمض اللاكت (الحمض اللبني).

#### RELATION SHIP OF $O_2$ - MYOGLOBIN REPLNISHMENT TO THE REPAYMENT OF THE ALACTACID OXYGEN DEBT.

سبق أن لاحظنا أن دين الأوكسجين عديم حمض اللاكت يسدد عندما يستخدم الأوكسجين الذي يتمت أثناء استعادة الشفاء بواسطة جهاز الطاقة الهوائي لإشباع وسداد النقص في مخزون الفوسفوجين وثا كان الأوكسجين الذي يؤخذ أثناء استعادة الشفاء يستخدم أيضاً لإشباع وسد النقص في الميوجلوبين أثناء استعادة تكوين مصادر الطاقة (استعادة الشفاء) لإشباع وسد النقص في أوكسجين الميوجلوبين جزءاً من سداد دين الأوكسجين عديم حمض اللاكتيك. ومع أن عمليتي استعادة الشفاء مرتبطتان باستخدامهما

للأوكسجين (وكما سبق أن ذكرنا بسرعتهم) إلا أنه يجب أن نذكر أن سداد دين الأوكسجين عديم حمض الأكتيك يتضمن عملية أيضية (متابولية) (وهي تركيب ATP) بينما إشباع وسد نقص في أوكسجين الميوجلوبين لا تضمن مثل هذه العملية الأيضية. إشباع الميوجلوبين يعتمد أساساً على توفر الأوكسجين (الضغط الجزئي).

#### □ استعادة مخزون الجليكوجين العضلي

### RESTORATION OF M. GLYCOGEN STORES

لقد سبق أن أوضحنا دور الجليكوجين العضلي باعتباره وقوداً للتمرينات والأنشطة البدنية المختلفة من حيث النوع والشدة والدوام. ولما كان الجليكوجين مهماً كوقود لأنظمة الأوكسجين وحمض الأكتيك وكعامل لتأخير تعب وإرهاق العضلات أثناء التمرينات الرياضية طويلة المدة فإن موضوع استعادة مخزون الجليكوجين العضلي أثناء استعادة الشفاء جدير بمناقشة دقيقة.

#### □ سرعة إشباع واستعادة النقص في الجليكوجين العضلي

### SPEED OF M. GLYCOGEN REPLENISHMENT.

في السنوات العشرة الأخيرة اتضح الكثير عن الوقت اللازم لاسترداد العضلات العاملة والنشطة للجليكوجين. ومن بين العوامل التي تؤثر على سرعة ومقدار تركيب جليكوجين العضلات أثناء استعادة الشفاء من التمرينات والأنشطة الرياضية ما يلي :-

١- الغذاء DIET.

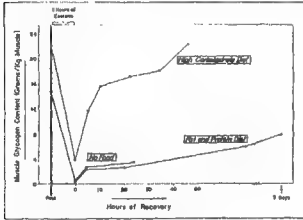
٢- شدة ودوام التمرينات التي تمارس.

#### ◆ آثار التغذية وشدة ودوام التمرينات البدنية

### EFFECTS OF DIET AND INTENSITY AND DURATION OF EXERCISE.

في الشكل 6/6 أوضحنا تأثير الغذاء على معدل إشباع الجليكوجين العضلي عقب مزاوله

التمارين والأنشطة الرياضية طويلة المدة. وتم الحصول علي البيانات الموضحة في الشكل من تجارب أدي فيها المبحوثون نشاطاً لمدة ساعتين لخفض مخزون الجليكوجين العضلي (VASTUSLATERALLS) بقدر الإمكان. أثناء الساعة الأولى كان التمرين يتألف من السباحة والأنزلاق والجري وركوب الدراجة وكلها من ألعاب التحمل. أما الساعة الثانية فقد شملت التمرينات فترات متكررة من ركوب الدراجات CYCLING لفترة قصيرة وبشكل سريع (التمرين حتي الأرهاق) علي الدراجة الثابتة أثناء فترة استعادة الشفاء



ABSED ON DATA FROM FOX (1979) شكل (6/6)

التالية لم يحصل بعض المبحوثين علي طعام في حين أن البعض الآخر تناولوا غذاء عالياً الدسم مع البروتين، أما المجموعة الثالثة فقد تناولوا وجبة غنية بالكربوهيدرات. وفيما يلي المعلومات التي أسفرت عنها التجربة بالنسبة

لإشباع الجليكوجين العضلي بعد التدريبات طويلة المدة،

الفترة الزمنية الطويلة نسبياً لإتمام إشباع الجليكوجين العضلي عقب التمرينات الطويلة المدة لها مضامين هامة بالنسبة للمدربين COACHES ورياضو ألعاب التحمل.

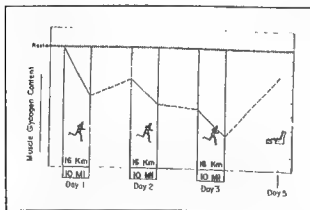
وأحد هذه المضامين ينطوي على الجدول الزمني للتدريب،

ففي جدول مرتفع الشدة قد ينتاب رياضي التحمل حالة من الإجهاد المزمّن قد تكون نتيجة استنفاد الجليكوجين العضلي وقد اتضح أن التدريب التحملي المكثف لعدة أيام متصلة يؤدي إلي خفض خطير في مخزون الجليكوجين في العضلات العاملة النشطة (VASTUSLATERALLS). فعلي سبيل المثال كما يتضح من الشكل 9/4 انخفض

- \*\*\*\*\*
- ٢٠- يتطلب الاستفاد الكامل للجليكوجين العضلي لتناول وجبة غنية بالكربوهيدرات.
- ٢١- لا يشبع ويسد النقص إلا بمقدار لا يذكر من الجليكوجين حتى بعد 5 أيام إذا لم يتم تناول أية كربوهيدرات ضمن الوجبات.
- ٢٢- وحتى مع ارتفاع الكربوهيدرات في الغذاء يستغرق الاشباع الكامل للجليكوجين العضلي 46 ساعة.
- ٢٣- يكون معدل اشباع الجليكوجين العضلي أسرع ما يمكن أثناء الساعات العشرة الأولى من مرحلة استعادة الشفاء.
- \*\*\*\*\*

الجليكوجين العضلي بالتدرج إلى مستويات متدنية جداً بعد ثلاثة أيام متصلة من سباق المسافات الطويلة (16 كيلو متر). وقد حدث هذا رغم حقيقة أن العدائين كانوا يستهلكون وجبات غذائية عادية ومختلفة أثناء تلك الفترة. ويلاحظ أيضاً أن مخزون الجليكوجين عاد مرة أخرى إلى القيم التي كانت عليه قبل السباق في نهاية الأسبوع (5 أيام).

ويجب أن نتذكر أن المعلومات المذكورة تنطبق فقط على إشباع وسد النقص في الجليكوجين عقب التمرين طويل المدة أما نمط الإشباع عقب التمرينات الفترية قصيرة



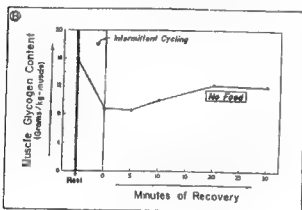
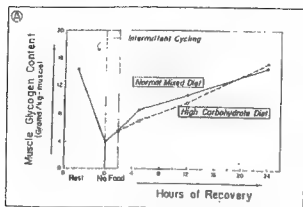
BASED ON DATA FROM FOX (1979) (7/6) شكل

المدة وذات شدة مرتفعة فإنه مختلف نوعاً ما كما يتضح من الشكل 8/6 (A 8-6). إذ يوضح الشكل نتائج التجارب التي قام فيها الباحثون باستخدام الأرجوميتر. بحمل مرتفع للغاية فترات مدتها دقيقة واحدة بينهما فترة راحة

لمدة 3 دقائق. وقد واصلوا هذا التمرين إلى أن أصبح من المتعذر الاستمرار في هذا التمرين 30 ثانية. واتضح أن نصف الباحثين كانوا يستهلكون وجبة غذائية مختلفة وعادية أثناء 24 ساعة من استعادة الشفاء والنصف الآخر وجبات غنية بالمواد الكريوهيدراتية. ولم يقدم أي طعام لأي من الفريقين أثناء الساعتين الأوليين من استعادة الشفاء وفي ظل هذه الأحوال تبين ما يلي :-

- \*\*\*\*\*
- \* يمكن إعادة تركيب مقدار هام من الجليكوجين خلال ساعتين من استعادة الشفاء في
- \* شعبة العلماء (المواد الكريوهيدراتية).
- \*
- \*
- \*
- \*
- \*
- \* - الاستفاد التام للجليكوجين العضلي عقب التمرينات لا يتطلب ولا يستلزم تناول
- \* كريوهيدراتية أعلى من المعتاد.
- \*
- \*
- \*
- \* - الاشباع الكامل للجليكوجين العضلي سواء بوجبة عادية أو غنية بالمواد الكريوهيدراتية
- \* يستغرق 24 ساعة.
- \*
- \*
- \*
- \* - يكون استفاد الجليكوجين العضلي في منتهي السرعة أثناء الساعات الخمس الأولى من
- \* استعادة الشفاء.
- \*
- \*
- \*\*\*\*\*

النتائج التي تشير إلى إعادة تركيب الجليكوجين مبكراً في مرحلة استعادة الشفاء من التمرينات القشرية وفي غياب تعاطي المواد النشوية (الكريوهيدراتية) أدت إلى المزيد من الأبحاث. ففي إحدى الدراسات والتي نتائجها معطاه في الشكل B 4-10 أدي الباحثون ثلاثة أسواط من التمرين على BICYCLE ERGOMETER بحمل عمل أدي (إلى الإرهاق خلال دقيقة واحدة. وقد سمح بفترات راحة لمدة 4 دقائق بين كل شوط وآخر. وكما يتضح من الشكل فإن مقداراً هاماً من الجليكوجين العضلي (44% من المستفد) قد استرد خلال 30 دقيقة من استعادة الشفاء ويدون تناول للمواد الكريوهيدراتية. وهكذا قد يبدو من هذه النتائج أن بعض إعادة تركيب الجليكوجين يحدث مبكراً في مرحلة استعادة الشفاء من



شكل 8/6 A . B

التمرين الفكري.

وحتى إذا كان الأمر يقتصر على استعادة قدر صغير من الجليكوجين أثناء الـ 30 دقيقة من استعادة الشفاء فإن هذا المقدار رغم صغره مفيد

للرياضيين في مجال الألعاب اللاهوائية. وفي التحليل الأخير ليس من غير المعتاد بالنسبة لهؤلاء الرياضيين الأداء عدة مرات في نفس الحدث أو في أحداث مختلفة.

وفي مباراة واحدة ولهذا من المهم بالنسبة لهم الحد من

الاستنفاد الكامل للجليكوجين العضلي (الاستنفاد الكلي بالطبع لا يحدث في شوط واحد من الجهد العنيف). في الأنشطة التي من نوع الجمباز والمصارعة وكرة السلة والمحاولات الزمنية لسباقات المضمار والسباحة فإن أية زيادة صغيرة في مخزون الجليكوجين العضلي مبكراً أثناء الشفاء ستساعد على الحد من آثار الاستنفاد المرتبطة باداء التمرينات بصفة متكررة على امتداد فترة زمنية قصيرة.

العوامل المؤثرة على الاختلافات في إشباع الجليكوجين العضلي

## FACTORS INFLUENCING DIFFERENCES IN M. GLYCOGEN REPLENISHMENT.

لقد تم إيضاح أن إشباع الجليكوجين العضلي عقب عمل قصير المدة عالي الشدة ومتقطع غير متواصل يختلف اختلافاً كبيراً عن الإشباع الذي يحدث عقب تمارين التحمل طويلة المدة ولكننا لم نتعرض للأسباب الممكنة لهذا الاختلاف وسنحاول توضيح هذه المسألة مع العلم أنه لم يتم التعرف على جميع العوامل المسؤولة بعد بشكل كاف).

أولاً.

- قد يكون مقدار الجليكوجين الذي يستنفذ أحد عوامل تنظيم سرعة استعادة الجليكوجين ذلك أنه أثناء التمارين طويلة المدة يكون استنفاد الجليكوجين أكبر دائماً.

ثانياً.

عقب التمارين طويلة المدة من المعتاد وجود مستويات جلوكوز الدم المنخفضة نتيجة استنفاد جليكوجين الكبد. على أي حال أثناء التمارين عالية الشدة الفترية نادراً ما يستنفذ جليكوجين الكبد وبالتالي فإن مستويات جلوكوز الدم أثناء استعادة الشفاء تكون طبيعية على الأقل وفي أغلب الأحيان أعلى من المعتاد. ولهذا فإن توفر الكربوهيدرات (الجلوكوز) وهو ضروري لإعادة تركيب الجليكوجين سيكون أكبر عقب التمارين الفترية. وهذا سيساعد على تعجيل لماذا يوجد قدر هام من إشباع الجليكوجين في غياب وعدم وجود امتصاص الكربوهيدرات عقب هذا النوع من العمل ولكن ليس عقب التمارين طويلة المدة. وأخيراً هناك ما يدل على أن إشباع الجليكوجين العضلي أسرع في الألياف بطيئة الانتفاضة (ST).

ولما كانت الألياف السريعة الانتفاضة FT تجند وتكرس بشكل أفضل للتمارين عالية الشدة وتستخدم الألياف البطيئة الانتفاضة ST في التمارين طويلة المدة والمنخفضة

الشدة، فقد يكون هذا هو السبب في أن إشباع الجليكوجين عقب النوع الأول من التمرينات أسرع من النوع الثاني.

\*\*\*\*\*

\*  
\*  
\* ②- المدربون الذين لديهم خبرة كبيرة يسمحون بعدة أيام ويصرون على وجبات شنية  
\*  
\* والكربوهيدرات لأشباع واسترداد مخزون الجليكوجين للأعبين الذين يمارسون  
\*  
\* رياضيات التحمل. فإذا تعذرت عدة أيام فعلى الأقل يجب السماح بعشرة ساعات.  
\*  
\*  
\* ③- بالنسبة للرياضيين الذين يمارسون الأنشطة اللاهوائية يكفي السماح بيوم واحد  
\*  
\* ومقدار معتاد من الوجبات الكربوهيدراتية المعتادة لاسترداد وإشباع الجليكوجين  
\*  
\* العضلي بالكامل بعد التمرينات الرياضية ذات الشدة المرتفعة والفترية. فإذا تعذر هذا  
\*  
\* يجب السماح إذا بـ 5 ساعات على الأقل.  
\*  
\*  
\* ④- بالنسبة للتمرينات الفتية يمكن توقع شئ من إعادة تركيب الجليكوجين خلال  
\*  
\* ساعتين من استعادة الشفاء وقد يحدث في بعض الحالات خلال 30 دقيقة ) حتى في  
\*  
\* حالة عدم تناول الطعام. وهذا سيساعد على تأخير الاستنفاد التدريجي للجليكوجين  
\*  
\* الناشئ من الأزمات المتكررة في فترة زمنية قصيرة.  
\*  
\*  
\*  
\*\*\*\*\*

## ◆ تعويض الجليكوجين العضلي

## MUSCLE GLYCOGEN LOADING

## □ التحويز الزائد SUPERCOMPENSATION

هذا الأسلوب يستخدمه بشكل كبير المدريون والرياضيون. وهو إجراء تمريني غذائي EXERCISE DIET يؤدي إلى تخزين زائد للجليكوجين العضلي وفي إحدى الدراسات المبكرة أمكن مضاعفة مخزون الجليكوجين في العضلة VASTUS. ولقد أثبتت الدراسات اللاحقة أن المزيد من التعزيز ليجزون الجليكوجين العضلي الموضعي يمكن أن يضاف إذا استهلك الرياضيون وجبة غنية بالدهون والبروتين لمدة ثلاثة أيام قبل استهلاك الوجبة الغنية بالمواد الكربوهيدائية وذلك عقب استنفاد الجليكوجين نتيجة التمرينات الرياضية.

## □ الطاقة المستخدمة في اشباع الجليكوجين العضلي

التفاعلات ونظام الأنزيمات المسنولة عن تركيب الجليكوجين معقدة جدا. ونحن نقصر هنا على جانب واحد أو أكثر من جوانب اشباع الجليكوجين العضلي وهو متطلبات الطاقة. وبما كانت الطاقة تطلق حين يتكسر الجليكوجين فإن الطاقة مطلوبة ولازمة لاعادة تركيب الجليكوجين وهذه الطاقة تحصل على معظمها من الجهاز الهوائي.

## ◆ إزالة حمض اللاكتيك من العضلات والدم

## REMOVAL OF LACTIC ACID FROM MUSCLE AND BLOOD

حامض اللاكتيك يسبب التعب العضلي المؤقت. وإزالته من العضلات والدم ضرورية لاستعادة الشفاء التامة من الأداء الرياضي. الذي يتوقف بشكل كبير علي جهاز اللاكتيك للحصول علي الطاقة

## □ سرعة إزالة حامض اللاكتيك SPEED OF LACTIC ACID

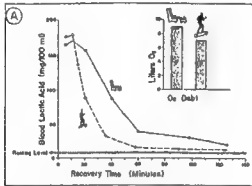
يتضح من التجارب أن اقتراب مستويات حمض اللاكتيك في الدم والعضلات من قيمتها عند الراحة يستغرق ساعة واحدة أو أكثر.

□ تأثير استجابة الشفاء من التمرينات علي إزالة حمض اللاكتيك

## EFFECTS OF EXERCISE RECOVERY ON LACTIC ACID REMOVAL

لقد تبين أن حمض اللاكتيك يمكن إزالته من الدم علي نحو أسرع بعد تمرينات عنيفة مجهدة مرهقة بأداء تمرينات خفيفة (علي سبيل المثال المشي أو الجري البطيء JOGGING) بالمقارنة مع الراحة أثناء فترة استعادة الشفاء.

وقد تبين من نتائج عدة اختبارات أن حمض اللاكتيك يزول من الدم بشكل أسرع أثناء استعادة الشفاء من التمرينات وعلي سبيل المثال كما يتبين من الشكل (9/6) أن نصف الوقت. HALF TIME لإزالة حمض اللاكتيك أثناء استعادة الشفاء من الراحة - REST



RECOVERY كان 25 دقيقة

بالمقارنة مع 11 دقيقة فقط أثناء

استعادة الشفاء من التمرين

.EXERCISE RECOVERY

وعلي هذا الأساس فإن الإزالة

الكاملة والتامة لحمض اللاكتيك

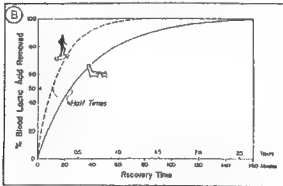
من الدم سيتطلب ساعتين أثناء

الشفاء من REST - RECOVERY

الشفاء في الراحة مقابل أقل من

ساعة أثناء استعادة الشفاء من

التمرين.



BASED ON DATA FROM FOX (1979) شكل (9/6)

## □ استعادة الشفاء من التمرين والتهدئة

## EXERCISE RECOVERY AND WARM - DOWN

من المعتاد لدى الرياضيين التهدئة WORM - DOWN أي القيام بتمارين خفيفة عقب المباريات أو جلسات التدريب. هذه عملية استعادة الشفاء من التمرينات والنتائج سائلة الذكر (وهي انخفاض مستويات حمض اللاكتيك في فترة استعادة شفاء نشطة) تعطي أساساً فسيولوجياً لمثل هذه الممارسة. لقد عرف المدربون والرياضيون من خلال التجارب أن استعادة الشفاء من التمرينات ستتيح لهم العودة للحالة الطبيعية بشكل سريع وهكذا سيكون أداؤهم أفضل في المباريات اللاحقة. هذه الطريقة للإسراع بإزالة حمض اللاكتيك من الدم هامة في أي موقف تكون فيه سرعة استعادة الشفاء بين أشواط العمل الشاقة ضرورية للغاية.

## ◆ إزالة حامض اللاكتيك وعنصر دين الأوكسجين الحمضي اللبني

LACTIC ACID REMOVAL AND THE LACTIC ACID O<sub>2</sub> DEBT COMPONENT

إزالة حامض اللاكتيك من العضلات والدم تحتاج إلى طاقة معظم تلك الطاقة يوفرها الجهاز الهوائي. ماذا يحدث للحمض اللبني؟ سبق أن ذكرنا أن الحمض اللبني سيتم تحويله إلى جليكوجين عضلي. ولكن هذا يمثل فقط أحد الجوانب الممكنة للحمض المذكور. والجوانب الأخرى الممكنة تشمل التحول إلى :

١- جليكوجين كبدي.

٢- جلوكوز الدم.

٣- حمض البيروفيك PYRUVIC.

الحمض الأخير يمكن أكسدته بالجهاز الهوائي منتجاً ثاني أوكسيد الكربون وماء. بعبارة أخرى يمكن استخدام الحمض اللبني كوقود حيث يوفر تكسره الهوائي الطاقة

اللازمة لتكوين ATP. وفي استطلاعة التسيج الهيكلي وعضلة القلب والكبد والكليتين استخدام الحمض اللبني (لاكتيك) كوقود. وربما كان السبب الرئيسي لسرعة إزالة حمض اللاكتيك أثناء استعادة الشفاء من التمرينات.

وليس من المعروف علي وجه التأكيد أي من التحولات سالفة الذكر هو الذي يسود أثناء استعادة الشفاء. فمن المعروف أن أية تحولات تحدث تحتاج بالقطع إلي الطاقة. ويعتقد أن جزءاً من الطاقة علي الأقل يأتي من الأوكسجين المستهلك بجزء من عنصر دين الأوكسجين الحمضي اللبني أثناء فترة استعادة الشفاء المباشرة وقد ثبت من التجارب وجود ارتباط بين حمض اللاكتيك في الدم الذي تتم إزالته أثناء استعادة الشفاء وعنصر دين الأوكسجين الحمضي اللبني غير أن مقدار الأوكسجين المطلوب لإزالة كمية معينة من الحمض اللبني يختلف باختلاف مراحل استعادة الشفاء. لهذا ليس من المعروف علي وجه التأكيد ما إذا كانت توجد علاقة سببية مباشرة

ويلاحظ أن دين أوكسجين الحمض اللبني يختلف من حيث الحجم ويتراوح حتي حوالي 8 لترات. نصف الوقت الخاص بدين الأوكسجين الحمض اللبني عقب التمرينات الشاقة المجهدة قد قدر بـ 15 دقيقة أثناء استعادة الشفاء والراحة ولهذا كما يتضح فإن 50 من الدين الأكسجيني سيسدد في 15 دقيقة، 75% في 30 دقيقة حوالي 95% خلال ساعة واحدة. هذه المعلومات مفيدة للمدربين والرياضيين الذين يرغبون في تحديد أقل وأقصى الأزمنة لسرعة سداد دين الحمض اللبني. فعلى سبيل المثال فإن الحد الأدنى 30 دقيقة والأقصى ساعة واحدة.



١- تكتسب عمليات الطاقة النشطة أثناء استعادة الشفاء من التمرينات نفس أهمية

العمليات النشطة أثناء مزولة التمرينات.

٢- اشباع مخزون الفوسفوجين في العضلات يتسم بالسرعة ولا يحتاج إلا إلي دقيقتين

أو ثلاث دقائق.

٥- أثناء التمرينات المتقطعة فترات الراحة القصيرة تتيح وقتاً لاستعادة الفوسفوجين الذي يمكن إعادة استخدامه أثناء فترات العمل اللاحقة.

٦- الطاقة اللازمة لاستعادة الفوسفوجين ومصدرها الجهاز الهوائي مع احتمال اسهام منظومة الحمض اللبني أيضاً.

٧- دين الأوكسجين هو مقدار الأوكسجين المستهلك أثناء استعادة الشفاء والذي يزيد ويتجاوز ما كان سيتم استهلاكه عند الراحة خلال ذلك الوقت. وللبدين عنصران عنصر عديم الحمض اللبني ALACTACID والعنصر الحمضي اللبني، حجم اللين عديم الحمض اللبني يتراوح ما بين 2 لتر و 3.5 لتر. ويقوم بالإمداد بالطاقة من اشباع الفوسفوجين - يسدد خلال 3-5 دقائق. أما دين الحمض اللبني والذي يزود بالطاقة اللازمة خلال 3-5 دقائق. أما دين الحمض اللبني والذي يزود بالطاقة اللازمة لإزالة حمض اللاكتيك (اللبني) من العضلات والدم فإنه أكبر ويسدد علي نحو أبطأ.

٨- يقوم الميوجلوبيين بتخزين الأوكسجين (حتى 0.5 لتر) وتسهيل انتشاره داخل الميتوكوندريا الخلايا العضلية. أثناء التمرين ينخفض مخزون الأوكسجين في الميوجلوبيين أثناء استعادة الشفاء حيثما يكون الأوكسجين وفيراً (دين الأوكسجين عديم الحمض اللبني) يشبع المخزون في بضع دقائق.

٩- يستغرق الاشباع الكامل للجليكوجين العضلي أثناء استعادة الشفاء من التمرينات طويلة المدة والمستمرة حوالي 46 دقيقة في حالة تناول وجبة غنية بالمواد الكربوهيدراتية في فترة استعادة الشفاء. ويتم اشباع حوالي 60% من المخزون في الساعات العشرة الأولى من استعادة الشفاء.

١٠- التدريب علي التحمل لعدة أيام يمكن أن يؤدي إلي خفض مخزون الجليكوجين إلي مستويات متدنية للغاية حتي مع تناول وجبات غنية بالكربوهيدراتية. وقد ينجم عن ذلك الإرهاق والإجهاد المزمن.

⊖ اشباع الجليكوجين عقب التمرينات قصيرة المدة عالية الشدة والمتقطعة يصبح كاملاً وتاماً خلال 24 ساعة لدى الشخص الذي يتناول وجبات كربوهيدراتية عادية ويشبع حوالي 45% من المخزون في الساعات الخمس الأولى من استعادة الشفاء. ويحدث بعض الاشباع بالجليكوجين خلال 30 دقيقة من الاشباع بدون تناول أي طعام.

⊖ يبدو أن اشباع الجليكوجين في الألياف العضلية سريعة الانتفاضة FT أسرع مما في حالة الألياف بطيئة الانتفاضة ST

⊖ يمكن مضاعفة مخزون الجليكوجين العضلي إذا استهلك عقب استنفاد الجليكوجين نتيجة التمرينات/ وجبة كربوهيدراتية لمدة ثلاثة أيام ويطلق على هذا شحن الجليكوجين العضلي أو التعميش الزائد.

⊖ الطاقة اللازمة لإعادة تركيب الجليكوجين أثناء استعادة الشفاء مصدرها الجهاز الهوائي الأوكسجيني. أثناء فترة استعادة الشفاء المباشرة (من 1 - 11/2 ساعة) من الممكن إعادة تحويل جزء من حامض اللاكتيك إلى جليكوجين حيث يعمل دين الأوكسجين الحمضي البني بالإمداد بالطاقة.

⊖ عقب التمرين الجهد الشاق تكون إزالة حامض اللاكتيك أسرع للغاية عند أداء تمرينات خفيفة أثناء استعادة الشفاء (تمرينات التهدئة لاستعادة الشفاء أو WARM DOWN) نصف الوقت HALF TIME اللازم لإزالة حمض الأكتيك 25 دقيقة أثناء استعادة الشفاء من الراحة. 11 دقيقة فقط أثناء استعادة الشفاء من التمرينات.

⊖ أثناء استعادة الشفاء يمكن تحويل حمض اللاكتيك إلى جليكوجين عضلي أو كبد ي أو جلوكوز الدم أو حمض البيروفيك PYRUVIC. الذي يمكن استخدامه كوقود لجهاز الطاقة الهوائي.

- ٥- الطاقة اللازمة لتحويل حمض اللاكتيك مصدرها جهاز الأوكسجين ويشمل عنصر دين الأوكسجين الحمضي اللبني.
- ٦- يمكن حساب أزمنة استعادة الشفاء الدنيا والقصوى بالنسبة للتمرينات المسببة للإجهاد علي أساس المعلومات الخاصة بالاستنفاد / والامتلاء كما يلي:-

RECOVERY PROCESS	RECOMMENDED RECOVERY TIME	
	MINIMUM	AMXIMUM
RESTORATION OF M. PHOSPHAGEN (ATP AND PC)	2MINS	3 MINS
REPUYMENT OF THE ALCTACID	3 MINS	5 MINS
O <sub>2</sub> DEBT.		
RESORATION OF O <sub>2</sub> MYOGLOBIN	7 MINS	2 MINS
RESTORATION OF M. MYOGLOBIN	10 HOURS	46 HOURS AFTER PRONGED EXERXISE
REMOVAL OF LACTICE ACID FROM M. AND BLOOD	30 MINS	1- HOUR(EX. RECOVERY
REPAYMENT OF THE LACTACID	1 HOURS	2- HOUR REST RECOVERY
O <sub>2</sub> DREBT	30 MINS	1- HOUR

## المراجع



- 1 - American Heart Association :1992 Heart Facts. Dolas, Tx, American Heart Association,1992.
- 2 - American Heart Association: Subecommittee On Exercise / Cardiac Rehabilitotn : Statement On Exercise. Circulation 98: 1390., 1993.
- 3 - American College Of Sports Medicine: Position Statement on The Recommened Quantity Adults. Med. Sci Sports, 1989.
- 4 - Anderson . k.M. , Castelli, W.P., And Levy, D.: Cholesterol And Mortality. JAMA 1989.
- 5 - Andres, R.: Effect Of Obesity On Total Mortality. Int . J . Obesity. 1990.
- 6 - Armstrong, R.B.: Mechanisms Of Exercise-Induced Delayed.onset Muscular Soreness : A Brief Review. Med. Sci, Sports Exerc., 1996.
- 7 - Astrand. p.o. And Rodahl, K.: Textbook Of Work Physiology, 3rd Ed. New York Mc Graw. Hill Book Co., 1986.
- 8 - Astrand, P.o. : Measurament Of Maximal Aerobic Capacity Can. Med. Assoc.J. 1985.
- 9 - Astrand, P.o., And Saltin, B. : Maximal Oxygen Uptake And

Heart Rate In Various Types Of Musclar Activity.J. Appl. Physiol. 1990.

10 - Atomi , Y., Ito, K .,Iwasaski , H., And Miyashita, M: Effects Of Intensity And Frequency Of Training On Aerobic Work Capacity Of Young Females. J. Sports Med. 1987.

11 - Bassler, T.J. : Marathon Running And ImmunityTo Heart Disease. Physician Sportsmed. 1991.

12 - Biorntorp, P. , And Krotkiewski, M.; Exercise Treatment In Diabetes Mellitus. Acta Med Scand, 1985.

13 - Brownell, K.D.: The learn Program For Weight Control. Philadelphia, University Of Pennsy Lvania School Of Medicine, 1987.

14 - Birk,T. J.: Use Of Ratings Of Perseived Exertion For Exercise Prescription. Sports Med. 1987.

15 - Bjorntorp, p., And Krotkiewski, M.: ExerciseTreatment In Dibetes Mellitus. Acta Med. Scand.

16 - Bjorntrop, P.: Fat Cells And Obesity. In Brownell, K. D., And Foreyt, J.p. (eds.): Hand Book Of Eating Disorders ; Physiology, Psychology, And Treatment Of Obesity, Anorexia, And

- Bulimia.New York. Basic Books, 1986.
- 17 - Bray, G.A.: Effect Of Caloric Restriction On Energy Expenditure In Obese Patients.Lancet, 1996.
- 18 - Brownell, K. D., And Stunkard, A. J.: Physical Activity InThe Development And Control Of Obesity. In Stunkard, A.J., ( ed ) Obesity Philadelphia, W.B. Saunders Co.: 1980.
- 19 - Brown, R.G., Daidson .A.G., Mckeown, T., And Whitfield, A.G.W.: Coronary Artery Disease: Influences Affecting Its Incidence In Males In The Seventh Decade. Lancet, 1975.
- 20 - Bouchard C. : Training ot Submaximal Working Capacity Frequency, Intensitty, Duration, And Their Interactions. J. Sports Med, 1980.
- 21 - Bruce. R.A.; Improvements In Exercise Electrocaraphy R Circulation,1989.
- 22 - Bullen, B.A., Reed, R.B., And Mayer, J. : Physical Activity Of Obese And Nonobese Adolescent Girls Oppraised By Motion Picture Sampling. Am. J. Clin, Ivutr. 1990.
- 23 - Buskirk, E.R., And Hodgson, J ,L. : Age And Aerobic

- Power: The Rate Of Change In Men And Women. Fed. Proc 1987.
- 24 - Cain, H. D., Frasher, W. G., And Stivelman, R: Graded Activity Program For Safe Return To Self- Care After Myocardial Infarction. JAMA.1989.
- 25 - Campaigne, B., Gilliam T.B., Spencer, M.L, Lampman, R.M., And Schork. M. A. :Effects Of Physical Activity Program On Metabolic Control And Cardiovascular Fitness In Children With Insulin- Dependent Diabetes Mellitus. Diabetes Care 1993.
- 26 - Cheitln, M.D.: Finding The High Risk Patient With Coronary Heart Sisease. JAMA, 1990.
- 27 - Chow, R., Harrison, D.E., And Notarius, C. : Effect Of Two Randomised Exercise Programmes On Bone Mass Of Healthy Postmenopausal Women. Br. Med. J. 1994.
- 28 - Clarke, H.H.: Toward A Better Understanding Of Muscular Strength Phys. Fitness Res. Digest, 1989.
- 29 - Convertino,v., Hung, J., Goldwator, D., And Debusk, R.F.

- Cardiovascular Responses To Exercise In Middle - Aged Men After 10 Days Of Bed Rest. Circulation, 1982.
- 30 - Cooper, K. H.; Running Without Fear. New York M. Evans And Co., 1985.
- 31 - Corriveau. M.L., Harris, C. M., Chun, D.S., Keller, C., And Dolan, G.F.: Relationship Between Multiple Physiologic Variables And Change In Exercise Capacity After A Pulmonary Rehabilitation Program. J . Cardiopul. Rehabil, 1988.
- 32 - Cohen, M.V.: Coronary And Collatwed Blood Flows During Exercise And Myocardial Vascular Adaption To Training Exerc. Sport Sci Rev. 1993.
- 33 - Corbin,C.B., And Pletcher, P. : Diet And Physical Activity Patterns Of Obese And Nonobese Elementary School Childeen Res. Q. 1988.
- 34 - Davidson, D.M.: Prognostic Value Of A Single Exercise Test 3 Weeks After Uncomplicated Myocardial Infarction. Circulation, 1990.
- 35 - Davies, C.T.M .: The Effects Of Atropine And Practolol On

- The Perception Of Exertion During Treadmill Exercise. Ergonomics, 1994.
- 36 - Darby, L.A.: Increased Bone Calcium Following Endurance Exercise In The Mature Female Rat. Lab Anim. Sci, 1990.
- 37 - DeBusk, R.F.; Exercise Training Soon After Myocardial Infarction, AM. J. Cardiol, 1995.
- 38 - Degre, S.: Cardiorespiratory Response To Early Exercise Testing After Orthotopic Cardiac Transplantation. Am.j. Cardiol, 1988.
- 39 - Delorme, T.L. : Restoration Of Muscle Power By Heavy Resistance Exercise . J. Bone Joint Surg. 1975.
- 40 - Deluise, M., Blackburn, G.L., And Flier, J.S. : Reduced Activity Of The Red-cell Sodium-potassium Pump In Human Obesity.n. Engl. J. Med, 1990.
- 41 - Demello, J.J.: Ratings Of Perceived Exertion At Lactate Threshold In Trained And Untrained Men And Women. Med. Sci. Sports Exerc, 1987.
- 42 - Devries, H.A.: Physiological Effects Of An Exercise Training Regimen Upon Men Aged 52 To 88. J . Gerontol, 1985.

- 
- 43 - Devries, H.A.: Quantitative Electromyographic Investigation Of The Spasm Theory Of Muscle Pain. Am. J. Phys. Med, 1979.
- 44 - Dillahun, P.H., And Miller, A.B.: Early Treadmill Testing After Myocardial Infarction. Chest, 1980.
- 45 - Dowell, R.T.: Cardiac Adaptations To Exercise. Exerc. Sport Sci. Rev. 1992.
- 46 - Douglas, J. G., And Munro, J.F. : The Role Of Drugs In The Treatment Of Obesity, Drugs, 1981.
- 47 - Ehsani, A.A.: Effects of 12 Months Of Intense Exercise Training On Ischemic ST-segment Depression In Patients With Coronary Heart Disease. Circulation, 1981.
- 48 - Ernst, E.: Intermittent Claudication Exercise And Blood Rheology. Circulation, 1988.
- 49 - Epstein, S. E.: Implications Of Probability Analysis On The Strategy Used For Noninvasive Detection Of Coronary Artery Disease. Am. J. Cardiol, 1992.
- 50 - Fox, E.L.: Frequency And Duration Interval Training Programs And Changes In Aerobic Power. J. Appl. Physiol. 1987.

- 51 - Fox, El., and Mathews, D.k.: The physiological Basis Of Physical Education And Athletics, 3rd Ed. Philadelphia, W.B. Saunders College Publishing, 1981.
- 52 - Fringer. MN.; Changes In Cardiorespiratory Parameters During Periods Of Training And Detraining In Young Female Adults. Med. Sci. Sports, 1988.
- 53 - Froelicher, V.F., And Bromn, P.: Exercise And Coronaary Heart Dis Ease.j. Cardiac Rehabil, 1989.
- 54 - Froelicher, V.F.: Physical Activity And Coronary Heart Disease. Cardiology. 1990..
- 55 - Forbes, G.B. : The Adult Decline In Lean Body Mass. Hum. Biol, 1990.
- 56 - Grimby, G., And Saltin, B.; The Ageing Muscle.Clin. Physiol, 1987.Taylor, N. A. S., And Wilkinson, J. G.: Exercise- Induced Skeletal Muscle Growth: Hypertrophy Or Hyperplasia . Sports Med,1994.
- 57 - Haskell,w.l. : Physical Activity And Heath. Need To Define The Required Stimulus. Am.j. Cordiol, 1992.
- 58 - Kannel, W.B.; Diabetes And Cardiovascular Risk Factors:

- The Framing Ham Study. Circulation, 1995.
- 59 - Keys, A.: Basal Metabolism And Age Of Adult Mon, Metabolism, 1989.
- 60 - Koppes, G. : Treadmill Exercise Testing. Curr. Probl. Cardiol. 1977.
- 61 - Leon, A.S.: Age And Other Predictors Of Coronary Heart Disease. Med Sci. Sports Exerc, 1987.
- 62 - Martin, A.D.: Osteoporosis, Calcium And Physical Activity. Can. Med. Assoc. J, 1990.
- 63 - Mayer. J : Overweight; Causes, Cost And Control. Englewood Cliffs, Nj, Prentice-hall, 1988.
- 64 - McGill., H.C. : The Cardiovascular Pathology Of Smoking. A.m. Heart J. 1988.
- 65 - Pace, P.J. : Exercise And Obesity. Sports Med. 1986.
- 66 - Smith, E.L.: Osteoporosis And Physical Activity, Acta Med. Scand, 1986.
- 67 - White, C.C. : The Behavioral Risk Factor Surveys: Iv. The Descriptive Epidemiology Of Exercise. Am.j. Prv. Med, 1995.
- 68 - Yeager, S. A., And Brynteson, P.: Effects Of Varying Training Periods On The Development Of

---

Cardiovascular Efficiency Of College Women  
Res. Q, 1990.

## محتويات الكتاب

## الصفحة

## الموضوع

## المقدمة

## الموضوع الأول : الرياضة والطب

- 1 - ما هو المرض ومن هو السليم ..... 1
- 2 - هل ممارسة الرياضة ضارة أو مفيدة أم متعة ..... 3
- 3 - الخمول البدني أشد خطراً من النشاط البدني ..... 6
- 4 - الرياضة والطب ..... 8
- 5 - بعض الأمراض العامة الشائعة ..... 14
- 6 - الحمى ..... 14
- 7 - فقدان الوعي طويل الأمد ..... 15
- 8 - الإنهيار ..... 15
- 9 - زيادة إفراز العرق ..... 15
- 10 - تقلص العضلات ..... 16
- 11 - أمراض الحساسية ..... 16
- 12 - زيادة الحساسية الوراثية ..... 16
- 13 - الربو الشعبي ..... 16
- 14 - حرط الارتكاس الشعبي ..... 16
- 15 - الأزمة الناشئة عن التمرينات الرياضية ..... 16
- 16 - التهاب الملتحمة نتيجة الحساسية ..... 17
- 17 - صدمة الحساسية ..... 17

- 18 - أمراض المعدية والمضادات الحيوية والكيماويات العلاجية - 18
- 19 - أمراض معدية نوعية - 18
- 20 - أمراض الأطفال - 18
- 21 - الحمى القرمزية - 18
- 22 - الحصبة - 19
- 23 - الحصبة الألمانية - 19
- 24 - الجهاز التنفسي السفلي - 20
- 25 - التهاب الشعب الهوائية - 20
- 26 - التهاب الشعب الهوائية الحاد - 20
- 27 - الالتهاب الشعبي الرئوي والالتهاب الرئوي - 20
- 28 - ضغط الدم المرتفع - 21
- 29 - التقلصات الوعائية في الرجلين - 21
- 30 - اضطرابات الجهاز الهضمي - 22
- الحالات التي تؤثر على الفم والحنجرة
- 31 - التهاب المرئ - 22
- 32 - التهاب المعدة - 22
- 33 - القرحة الهضمية - 22
- 34 - قرحة المعدة قرحة الاثني عشر - 22
- 35 - التهاب المعدة والأمعاء الحاد - 23
- 36 - الاسهال غير المعدني - 23
- 37 - سوء الامتصاص - 23
- 38 - سوء امتصاص الدهون - 23

## الاضطرابات الكلبي

- 39 - التهاب حويضة الكلوة والحالب الحاد ..... 23
- 40 - حصوات الكلبي وحصوات الحالب ..... 24
- التهاب المثانة والتهاب الإحليل
- 41 - التهاب غدة البروستاتا ..... 24
- 42 - التهاب الحاد ..... 24
- 43 - التهاب البروستاتا المزمن ..... 25
- 44 - تضخم البروستاتا ..... 25

## المشاكل والإضطرابات السنوية

- 45 - الحمل (الإخصاب) ..... 26
- 46 - نزيف الأنف ..... 27
- 47 - التهاب الجيوب الأنفية ..... 27
- 48 - التهاب الزور ..... 27
- 49 - التهاب اللوزتين وخراج اللوزتين ..... 27
- 50 - آلام وأمراض الأسنان ..... 28
- 51 - التهاب الأحبال الصوتية ..... 28
- 52 - الخانوق والتهاب لسان المزمار ..... 28
- 53 - التهاب الشعبتي المزمن والأنفريما ..... 28

## الاضطرابات الأذن

- 54 - التهاب الأذن الوسطي ..... 29
- 55 - التهاب قناة الأذن الخارجية ..... 29
- 56 - التهاب الملتحمة (الرمد) ..... 29

- 57 - الذبحة الصدرية ..... 30
- 58 - التوبة القلبية أو تلف أو موت إحدى مناطق عضلة القلب ..... 31
- 59 - التهاب عضلة القلب ..... 31
- 60 - التهاب الأغشية المحيطة بالقلب ..... 32
- 61 - الأمراض المؤثرة على عضلة القلب ..... 32
- 62 - اضطرابات سماعات القلب ..... 33
- 63 - قصور القلب ..... 33
- 64 - الانقباضات الخارجية ..... 33
- 65 - تسرع القلب أو خفقات القلب ..... 33
- 66 - عدم انتظام عمل الأذنين ..... 33
- 67 - سرعة نشاط الأذنين ..... 34
- 68 - التقلصات في الرجلين ..... 34
- 69 - الجلطات الوريدية ..... 34
- 70 - الأوردة المصابة بالدوالي ..... 35
- 71 - اضطرابات الجهاز الحركي ..... 36
- 72 - التهاب المفاصل ..... 37
- 73 - التهاب المفاصل الروماتزمي ..... 37
- 74 - التهاب الفقار الرشائي ..... 38
- 75 - التهاب المفاصل المرتبط بإصابات في الأعضاء الأخرى ..... 38
- 76 - مجموعة أعراض ريتز ..... 39
- 77 - اضطرابات المفاصل المرتبطة بحالات أخرى ..... 39
- 78 - التهاب المفاصل الصدفي ..... 39

- 79 - التهاب المفصلي المرتبط بالتهاب القولون القرحي ..... 39
- 80 - التهاب المفصل الأتتاني ..... 39
- 81 - الثقرس ..... 40
- 82 - اللمباجو الحاد ..... 40
- 83 - شكوي الظهر المزمنة ..... 40
- 84 - عرق النسا - انزلاق القرص ..... 40
- 85 - تشعب وانتشار الام من الفقرات العنقية ..... 41
- 86 - التهاب العضلات ..... 41

## الفتق

- 87 - الفتق الأربي ..... 42
- 88 - الفتق الفخذي ..... 42
- 89 - الفتق الشرسوفي ..... 42
- 90 - الفتق السري ..... 42
- 91 - الفتق الجرحي ..... 42

## الإضطرابات الأيضية

- 92 - مرض السكر ..... 43
- 93 - الأعراض ..... 44
- 94 - أعراض إغماء السكر ..... 45
- 95 - العلاج ..... 45
- 96 - علاج مرض السكر بالأقراص ..... 47
- 97 - تأثير العقاقير الأخرى على مرض السكر والعلاج ..... 47
- 98 - صلة المرض بالتدريب والمنافسة ..... 48

«ملحوظة» جنباً إلى أمراض المذكورة تم توضيح صلتها بالتدريب والمنافسة واللعب.

## الموضوع الثاني : أمراض القلب والأوعية الدموية

- 99 - مقدمة ..... 49
- 100 - فشل القلب الاحتقاني ..... 52
- 101 - الفسيولوجيا الباثولوجية لمرض الشريان التاجي وارتفاع الضغط ..... 53
- 102 - مرض الشريان التاجي ..... 54
- 103 - ارتفاع الضغط ..... 59
- 104 - مرض الشريان التاجي وارتفاع الضغط ..... 59
- 105 - مدخل وبائي ..... 59
- 106 - العوامل الأولية ..... 61
- 107 - عوامل الخطر الثانوية أو المسهمة ..... 66
- 108 - النشاط البدني ومرض الشريان التاجي وضغط الدم ..... 70
- 109 - الدراسات الوبائية ..... 72
- 110 - السكان النشطون والخاملون ..... 72
- 111 - الرياضيون السابقون وغير الرياضيين ..... 77
- 112 - النشاط البدني وعوامل خطو الإصابة بمرض الشريان التاجي ..... 78
- 113 - دراسات عن الحيوانات ..... 83
- 114 - الوقاية الثانوية والثلاثية : دور النشاط الرياضي ..... 85
- 115 - الخلاصة : ..... 88

## الموضوع الثالث : وظيفة الجهاز الدوري التنفسي

- 116 - مقدمة ..... 90
- 117 - السعة الهوائية ..... 95
- 118 - التقرير الكمي لنتائج برامج التدريب علي التحمل ..... 96
- 119 - مستوى النشاط الحالي ..... 97

- 120 - المستوى المسموح والموصى به بالنسبة للنشاط الرياضي والتمارين 98
- 121 - تصنيف الشغل / العمل والشدة 102
- 122 - تكرار التدريب 103
- 123 - التوقف عن التمرين وقلة التمرين 109
- 124 - الوراثة 113
- 125 - الخلاصة 114
- 126 - الموضوع الرابع : وزن الجسم وتكوينه
- 127 - مقدمة 116
- 128 - ماهو تكوين الجسم 117
- 129 - ماهي الأساليب المتاحة لقياس تكوين الجسم وما مدي دقتها 121
- 130 - ما مقدار الدهون الذي ينبغي الاحتفاظ به 124
- 131 - تكوين الجسم والصحة 124
- 132 - ماهي السمنة أو البدانة 124
- 133 - كيف يتحكم جسم الإنسان في وزنه 125
- 134 - ما سبب البدانة 128
- 135 - ما المشاكل الصحية المرتبطة بالسمنة / البدانة 130
- 136 - ما المشاكل الصحية المرتبطة بالنحافة الزائدة 130
- 137 - تكوين الجسم والأداء الرياضي 132
- 138 - ما تأثير الوزن الزائد للجسم على الأداء الرياضي 132
- 139 - هل يؤدي الانقاص الحاد للوزن إلى الأضرار بالأداء الرياضي 133
- الموضوع الخامس : التأثيرات المباشرة للتمارين
- 140 - الدم والبلازما 135
- 141 - الشحوم 136

- 142 - تحليل الفبرين ..... 137
- 143 - درجة الحرارة ..... 137
- 144 - إعادة توزيع تدفق الدم ..... 138
- 145 - وظيفة الكليتين ..... 138
- 146 - وظيفة الجهاز المعدي والمعوي ..... 139
- 147 - العضلات ..... 139
- 148 - التكلفة الأيضية للإنقباض ..... 139
- 149 - تكلفة الطاقة في التمرينات ..... 140
- 150 - المشي والجري ..... 140
- 151 - المواد الكربوهيدراتية ..... 141
- 152 - البروتينات ..... 142
- 153 - الدهون ..... 142
- 154 - المؤثرات الهرمونية ..... 142
- 155 - الهرمونات المنظمة للجلوكوز ..... 143
- 156 - الآثار طويلة الأمد للتدريب الرياضي ..... 145
- 157 - الراحة في الفراش ..... 145
- 158 - انعدام الوزن ..... 145
- 159 - تأثيرات التكيف والموامة ..... 146
- 160 - السعة الهوائية القصوى ..... 147
- 161 - حجم الدم ..... 147
- 162 - المقاومة المحيطية ..... 147
- 163 - تبديد الحرارة ..... 148

- 148 - 164 معدل النبض
- 148 - 165 ضغط الدم النظامي
- 148 - 166 ميتابوليزم الشحوم
- 149 - 167 الشخصية
- 149 - 168 مضاعفات التمرينات الرياضية
- 150 - 169 التأخير على التعمر
- الموضوع السادس : عملية استعادة الشفاء والعودة للحالة الطبيعية
- 151 - 170 تمهيد
- 151 - 171 الطاقة المستخدمة للتمرينات
- 155 - 172 عملية استعادة الشفاء والعودة للحالة الطبيعية
- 155 - 173 مقدمة
- 156 - 174 استعادة مخزون الفوسفوجين
- 156 - 175 سرعة اشباع الفوسفوجين
- 157 - 176 طاقة اشباع الفوسفوجين
- 158 - 178 دين الأوكسجين منقطع الصلة بكمض اللاكتيك
- 160 - اشباع وسرعة نقى الميوجلوبين بالأوكسجين
- 160 - 179 حجم مخزونات أوكسجين الميوجلوبين
- 161 - 180 دور الميوجلوبين أثناء التمرينات
- 162 - 181 سرعة وطاقة سد النقص في مخزون أوكسجين الميوجلوبين
- علاقة اشباع أوكسجين الميوجلوبين بزيادة دين
- 163 - 182 الأوكسجين عديم حمض اللاكت (الدهني اللبني)
- 164 - 183 استعادة مخزون الجليكوجين العضلي

- 184 - سرعة اشباع واستعاضة النقص في الجليكوجين العضلي 164
- 185 - آثار التغذية وشدة دوام التمرينات البدنية 164
- 186 - العوامل المؤثرة على الاختلافات في اشباع الجليكوجين العضلي 169
- 187 - تعويض الجليكوجين العضلي 171
- 188 - التعويض الزائد 171
- 189 - إزالة حمض اللاكتيك من العضلات والدم 171
- 190 - تأخير استعادة الشفاء من التمرينات على إزالة حمض اللاكتيك 172
- 191 - استعادة الشفاء من التمرين والتهدئة 173
- 192 - إزالة حامض اللاكتيك وعنصريين الأوكسجين الحمضي اللبني 173
- 193 - ملخص 174
- 194 - المراجع 178

رقم الإيداع

٩٧/٤٥٨٨

I.S.B.N

٩٧٧-٠٣-٠٣١٤-٣



